

0362/3

2010



TARTALOMJEGYZÉK

2002 -05- 01

MGE

A Szeniorok Bizottságának hírei 107

SZAKCIKKEK—CIKKEK

Földrengés-veszélyeztetettség és a mélyfúrás-geofizika kapcsolata
Mészáros Ferenc, Zilahi-Sebess László..... 109

A Keleti-Alpokban végzett magnetotellurikus mérések története
Ádám Antal, Verő József..... 115

Az első földtani célú terepi mérések 100. évfordulójára
Szabó Zoltán..... 123

HÍREK, BESZÁMOLÓK

Az ELTE Geofizikai Tanszékének 50 éves jubileuma — Takács Ernő
professzor 75. születésnapjának megünneplése Miskolcon — A Pro
Geophysica Emlékérem 2001. évi kitüntetettjei — Válasz Szarka Lászlónak 129

IN MEMORIAM

Gellert Ferenc 137

Lambert Ferenc..... 137

Szabó Gábor 138

42. évfolyam 4. szám



2001

MAGYAR GEOFIZIKA

CONTENTS

MGE (Association of Hungarian Geophysicists)

News	107
------------	-----

Geophysical Papers—Papers

Relation between earthquake hazard and borehole geophysics <i>F. Mészáros, L. Zilahi-Sebess</i>	109
History of magnetotelluric surveys in the Eastern Alps <i>A. Ádám, J. Verő</i>	115
On the hundredth anniversary of the first field measurements with a geological objective <i>Z. Szabó</i>	123

News and Reports	129
------------------------	-----

In Memoriam

Ferenc Gellert	137
Ferenc Lambert	137
Gábor Szabó	138

A szerkesztőség a szakcikketek szaklektorálása után közli. A szaklektorok névsora az évfűzű kűtetben jelenik meg.
A lapban megjelenű cikkek adatainak és állításainak helyesség  rt, ill. kűzűlhetűs  g  rt a felelűss  get k z rűlag a szerzűk viselik.

MAGYAR GEOFIZIKA

Kiadja: Magyar  llami Eűtvűs Loránd Geofizikai Intézet
1145 Budapest, Kolumbusz u. 17–23.
Telefon: (1)252-4999
Felelűs kiadű: dr. Bodoky Tamás igazgatű
Lombos Nyomda K t., Budapest — Felelűs vezetű: Juhász Péter

• • •

Elűfizethetű a Magyar Geofizikusok Egyesűlet n l: 1371 Budapest, Pf. 433, tel.: (1)201-9815,
egyesűleti tagoknak tagdíj ellenében. Megjelenik évente négyszer

Index: 26 507

A SZENIOROK BIZOTTSÁGÁNAK HÍREI

A Magyar Geofizikusok Egyesületének keretében működő Szeniorok Bizottsága 2001-ben tizedik alkalommal rendezte meg a szeniorok tanulmányi kirándulását. E jubileumi évben 2001. szeptember 19-én a Mecsekérc Rt. Környezetvédelmi Bázist látogattuk meg Kővágószőlősen, majd megtekintettük Pécs nevezetességeit.

A tizedik mérföldkő egy kis visszapillantásra is ösztönöz. Eddig az alábbi intézményeket, illetve városokat látogattuk meg a szeniorok tanulmányi kirándulásainak keretében:

- 1992 MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézete, Sopron
- 1993 Miskolci Egyetem és Tokaj,
- 1994 Demjéni olajmező és Eger,
- 1995 Ság hegy és Somló,
- 1996 Algyői olajmező és Ópusztaszer,
- 1997 Ógyallai Observatórium és Komárom,
- 1998 MTA Csillagászati Intézet Napfizikai Observatóriuma, Debrecen,
- 1999 Tatai Szabadtéri Geológiai Múzeum és Agostyáni Arborétum,
- 2000 Gánti bauxitbánya és Pannonhalma,
- 2001 Mecsekérc Rt. Környezetvédelmi Bázis, Kővágó-

szőlős és Pécs.

A 2001. évi tanulmányi kiránduláson 58 fő vett részt. A Magyar Geofizikusok Egyesületének elnöke, dr. TÓTH József is megtisztelte jelenlétével a rendezvényt. Az eddigiektől eltérően a Budapest—Pécs utat menetrend szerinti vonattal tettük meg, majd a pécsi pályaudvarról bérelt autóbusszal utaztunk Kővágószőlőse. Dr. SZÜCS István, a Magyar Geofizikusok Egyesületének alelnöke, a Mecseki Csoport elnöke, a Mecsekérc Rt. vezérigazgató-helyettese üdvözölte a megjelenteket és munkatársaival együtt szívélyes és nagyvonalú fogadtatásban részesítette a csoportot.

BERTA Zsolt, a Környezetvédelmi Bázis vezetője, a Magyar Geofizikusok Egyesülete Mecseki Csoportjának titkára nagyon érdekes előadásával megismertette velünk a Környezetvédelmi Bázis szakmai munkásságát.

A Radiometriai Laboratórium munkáját dr. VÁRHEGYI András, a laboratórium vezetője mutatta be. Előadása nyomán kirajzolódott előttünk a Radiometriai Laboratórium története és jelene. Kővágószőlősen a laboratóriumi kutatómunkában a kezdetektől fogva VADOS István geofizikus-mérnök szerzett érdemeket.



A résztvevők egy csoportja a Cellárium étterem előtt

Az előadások nyomán meggyőződhattunk arról, hogy a Mecsekérc Rt. Környezetvédelmi Bázis keretei között tette kész és tehetséges szakemberek dolgoznak annak érdekében, hogy az uránipar által okozott károktól mentesítsék a környezetet.

A szakmai előadások után dr. VÁRHEGYI András vezetésével bejártuk a rekultivációs területet. Különösen nagy élményt jelentett ez a tanulmányi kirándulás résztvevőinek, hiszen a magyar geofizikusok évtizedeken át még csak nem is gondolhattak arra, hogy valaha meglátogathatják majd ezt a szigorúan titkosan kezelt, a szakmai körök számára is hozzáférhetetlen zárt területet.

A szakmai program után a hangulatos pécsi Cellárium étteremben ebédeltünk, amely egy sok száz éves pincében várja vendégeit.

Ebéd után helyi idegenvezetővel megtekintettük a pécsi Székesegyházat és a Székesegyház közelében levő ókeresztény temetőkápolnát, amelyben megcsodálhattuk a mintegy 1700 éves falfestményeket; végül sétát tettünk Pécs történelmi belvárosában.

Hálás köszönet illeti mindazokat, akik munkájukkal hozzájárultak a tanulmányi kirándulás sikeréhez. A Mecsekérc Rt. már említett munkatársain kívül köszönettel tartozunk GERZSON István nyugalmazott geofizikus-mérnöknek, aki a helyi csoport számos aktív tagjával együtt a tanulmányi kirándulás szervezésében és lebonyolításában nyújtott hathatós segítséget. BELLÉR Éva, a Magyar Geofizikusok Egyesületének ügyvezető titkára az utazás megszervezésében szerzett érdemeket. MOLNÁR Károly, a Szeniorok Bizottságának titkára és GADÓ Károly, a Bizottság tagja a tanulmányi kirándulás előkészítő munkájával járult hozzá a rendezvény sikeréhez. A tanulmányi kirándulás kiemelkedő mozzanatainak megörökítését VIDA Zsolt tagtársunk végezte, a töle megszokott magas színvonalon. A tanulmányi kirándulás anyagi alapját évek óta a Magyar Geofizikusokért Alapítvány teremti meg. Támogatásukat valamennyi résztvevő nevében megköszöni a Szeniorok Bizottsága.

Aczél Etelka
a Szeniorok Bizottságának elnöke

Kiegészítésképpen közreadjuk NÉMETH Lajos tagtársunk írását CSONTVÁRY KOSZTKA Tivadarról, akinek a Magányos Cédrus című festménye a pécsi Csontváry Kiállítás egyik nagy értéke.

A MAGÁNYOS CÉDRUS

...Igen, magányos cédrus volt ő, CSONTVÁRY KOSZTKA Tivadar (1855–1919). A kereskedősegéd, majd diplomás gyógyszerész 1880-ban „megálmodta” (jóslatot hallott, látomása volt), hogy ő festő lesz, és műveiben nagyobb lesz, mint RAFFAELLO. 14 éven át szorgos munkával megteremtette magának az anyagi függetlenséget, és viszonylag kevés előtanulmány után fogott hozzá a festői, alkotói

tevékenységhez. Nehéz röviden jellemezni életművét, mert nem lehet besorolni egyik festőistílus-irányzathoz sem.

Így írt magáról: „Én KOSZTKA Tivadar, ki a világ megújulásáért ifjúságomról lemondottam, amikor a láthatatlan szellem meghívását elfogadtam, akkor már volt rendes polgári foglalkozásom, kényelemben és bőségben volt részem. De elhagytam hazámat, mert el kellett hagynom és csak azért, hogy életem alkonyán gazdagnak és dicsőnek lássam. E cél elérése miatt évek hosszú során át Európát, Afrikát és Ázsiát utaztam be, hogy a megjövendőlt igazságot megtaláljam, és a gyakorlatban festményen átvihessem...”

Micsoda erő, energia és akarat kellett ahhoz, hogy azokat a hatalmas képeket megfesthesse, végigvándorolva Európát, Ázsiát, Afrikát. És sorra születtek képei: a JERUZSÁLEMI PANASZFAL, a NAGY-TARPATAK VÍZESÉS, iszonyú energiától feszülő, hatalmas alkotásai. Majd Athénben megfesti SÉTAKOCSIZÁS ATHÉNEN ÚJHOLDNÁL c. művét. Születik itt még két monumentális vászna: a GÖRÖG SZÍNHÁZ ROMJAI TAORMINÁNÁL és a BAALBEK c. képe.

1907-ben Párizsban mutatta be műveit, kevés sikerrel. Ezután Libanonba utazott, ahol megfestette varázslatos cédrus képeit, a saját magányát kifejező MAGÁNYOS CÉDRUS-t és a ZARÁNDOKLÁS A CÉDRUSOKHOZ LIBANONBAN c. mágikus képét. Még két monumentális képet festett Közel-Keleten: a MAROKKÓI TANÍTÓ és a MÁRIA KÚTJA NÁZÁRETBEN c. kompozícióját, ezeken már nem is testeket, hanem látható lelkeket látunk, amint ott lebegnek, hajladoznak Mária kútja körül. Utolsó főműve a TENGERPARTI SÉTALOVAGLÁS volt, amelyet Nápolyban festett.

Bárhol rendezett kiállítást, sehol sem értették meg, a várt és megérdemelt siker mindig elmaradt. A magány és a meg nem értés hatására alkotóereje lassan felbomlott. Előadásokat tartott, írásokat adott közre, amelyekben bizonygatta saját igazát. 1958-ban a Brüsszeli Világkiállításon szereplő műve Grand Prix-t nyert. 1963-ban Belgrádban, Székesfehérváron és Budapesten, a Szépművészeti Múzeumban rendezett gyűjteményes kiállításon nagy sikert arattak művei. Befejezésül idézem néhai barátom és névrokonom, a művészettörténész NÉMETH Lajos sorait:

„Nagy magányos volt, mint a széllal és nappal társalkodó cédrus, e lidérces lobogású önarcképe. Kortársai jószerevel csak különös tetteit, bolondériáit ismerték és gúnyolták, kevesen tudták, hogy ez az önmagát RAFFAELLÓVAL összemérő, zseninek nevező, gyógyszerészből lett festő valóban lángész! Az utókor is csak lassan ébredt rá erre a vitathatatlan tényre. A zaklatott lelkiállapotából fakadó különbségek azonban az idő múltával mindinkább feledésbe mennek, pusztán életrajzi érdekességgé vagy alkotó lélektani problémává válnak. A lángész alkotta művek immár minden salaktól megtisztulva élnek, és ma már a modern európai és magyar művészet kincsei.”

Németh Lajos

Földrengés-veszélyeztetettség és a mélyfúrás-geofizika kapcsolata¹

MÉSZÁROS FERENC, ZILAHÍ-SEBESS LÁSZLÓ²

A mélyfúrás-geofizikai szelvények in situ adatokat szolgáltatnak a fúrás által harántolt kőzetekről. A sűrűség- és szonikus szelvények segítségével vizsgálható az üledékes összlet hatása a földrengéshullámok energiájára. Az intenzitásnövelő tényezők, valamint a sűrűség- és sebességadatok területi eloszlásából következtetni lehet a Pannon-medencét kitöltő üledékes összlet szerkezetére.

F. MÉSZÁROS, L. ZILAHÍ-SEBESS: Relation between earthquake hazard and borehole geophysics

The borehole geophysical logs provide in situ data about the rocks penetrated by a borehole. With the aid of density and sonic logs the influence of the sedimentary complex on the energy of earthquake waves can be investigated. It can be concluded for the structure of sedimentary complex filling up the Pannonian basin by using the regional distribution of intensity augmentation factors, density and velocity data

Bevezetés

A mélyfúrás-geofizika a fúrás által harántolt kőzetek fizikai tulajdonságain keresztül következtet a terület földtani felépítésére. A tanulmány a mélyfúrás-geofizikai szelvényekből nyerhető információ speciális felhasználását mutatja be. A hagyományos mélyfúrás-geofizikai szelvényértelmezésnél a görbék alakját és a belőlük származtatott fizikai paramétereket használják fel az üledéksorozatok, kőzetek azonosítására és földtani korrelációra. A tanulmányban ettől eltérően az akusztikus és sűrűség-szelvényeket a kőzetek mélységgel való konszolidáltságának jellemzésére használjuk. A két fizikai paraméter mélységtrendjei ugyanis kapcsolatban vannak a kőzetek konszolidáltsági állapotával, s így közvetlenül befolyásolják a rugalmas hullámok terjedési sebességét és amplitúdóját. Ebből következik a kőzetösszletek rugalmassági paraméterének eloszlása, amely az összlet vastagságával együtt annak szeizmológiai tulajdonságait alakítja ki. Az utóbbi években az ELGI-ben folytatott földrengés-veszélyeztetettség vizsgálatok nagymértékben támaszkodtak a mélyfúrás-geofizika által kapott in situ kőzetfizikai paraméterekre [MÉSZÁROS 1993].

Fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy a mélyfúrás-geofizikai mérések alapján egy statikus mechanikai-paraméter-eloszlási képet kaphatunk. A közeg földrengés alatti dinamikai viselkedését jellemző gyorsulások, frekvenciák, elmozdulások vizsgálata a mérnöki gyakorlatba tartozik, tanulmányunk ezekre értelemszerűen nem terjed ki.

1. A földrengés energiája és az üledékes összlet viszonya

Földrengés esetén a Föld felszínén elhelyezkedő emberi létesítményekben különböző mértékű károk keletkeznek. Nagyon régi — a Föld különböző helyein megfigyelt — tapasztalat, hogy a keletkezett kár nagysága a

földrengés erőssége mellett attól is függ, hogy egy adott épület alatt közvetlenül milyen jellegű talaj helyezkedik el. Azt figyelték meg, hogy a tözeget, mocsaras, laza talajokra épített létesítményekben sokkal nagyobb kár keletkezett, mint a kemény, gránit kibúvásos területen építettekben (1985, Mexikóváros). Az elmondottakból az szűrhető le, hogy a kár keletkezésében alapvető szerepet játszik a földrengés epicentruma és a felszín között települt kőzetek fizikai szerkezete. Ebből is döntő jelentősége a közvetlen felszín alatt települt kőzetrétegeknek van. Az utóbbi mélységintervallumból azonban viszonylag kevés adat áll rendelkezésre. A közvetlen felszín alatt elhelyezkedő rétegek szerkezetén túl hatással van a mélyebb rétegek szerkezete is a földrengés energiájának vezetésében. Jelen tanulmányban ez utóbbival foglalkozunk.

A cikkben a magyarországi helyzetet vizsgáljuk meg. A Pannon-medence tipikusan olyan terület, amelyben különböző vastagságú üledékes összlet képződött a földtörténet során a mezozoós vagy annál idősebb korú alaphegység felett. A feladat: meghatározni, hogy milyen mértékben változtatja meg a földrengés erősségét a nem közvetlen a felszín alatt elhelyezkedő üledékes összlet jelenléte.

A földrengés kitörésekor gyakorlatilag a fészekben felhalmozódott feszültségi energia egy része alakul át kinetikus energiává és a tér minden irányába energiaáramlás indul meg. A felszínre jutó energia nagysága erősen függ a réteg felépítéstől, vagyis az epicentrális erősséget nagyban befolyásolja az anizotrópia (agadiri földrengés). A kőzetben terjedő energiát az akusztikus impedanciával ($v\rho$) jellemezzük, ahol ρ a kőzet sűrűsége, v pedig a kőzetre jellemző szonikushullám-terjedési sebesség. A felszínen okozott kár nagymértékben függ a rengéshullám által megtett úton bekövetkezett változásoktól.

A kétféle — longitudinális és transzverzális — rengéshullám terjedési sebessége egy adott anyagi minőségű kőzetben alapvetően az egységnyi kőzettérfogaton belül előforduló kőzetalkotó részecskék számától, azaz a kőzet sűrűségétől függ. A kőzettérben haladó energia mennyiségét egységnyi idő alatt a kőzetalkotó részecskék sebességének négyzete, a kőzet sűrűsége és a rugalmas hullám

¹ Beérkezett: 2001. január 22-én

² Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, H-1145 Budapest, Kolumbusz u. 17–23.

terjedési sebességének szorzata határozza meg. Az utóbbi a fentiekben már említett akusztikus impedancia vagy más szóval akusztikus ellenállás. Az akusztikus ellenállást a közetek keménységi fokozatának jellemzésére használják [MESKÓ 1994]. Minél nagyobb ez a szorzat, annál konszolidáltabb, keményebb közeletről van szó. A közetreszcsekék sebessége kisebb a nagy akusztikus ellenállású, nagy rugalmas hullámterjedési sebességgel jellemezhető közetekben és nagyobb a kis ellenállású, azaz a laza, konszolidálatlan közetekben. Ebből következik, hogy a nagy elmozdulások és így a nagy maradandó deformációk is a konszolidálatlan üledékekre jellemzőek.

Megjegyezzük, hogy a felszínen megjelenő energia értékét befolyásolja az üledékes összleten belüli akusztikus ellenállás mélységi eloszlása. Ha az üledékes összlet szembevetően egymástól eltérő akusztikus ellenállású rétegekből áll, akkor ezen rétegek határain a szállított energia egy része visszaverődik, csökkentve a felszínre jutó energia mennyiségét. Ellenkező esetben az energia gyakorlatilag folyamatosan, visszaverődés nélkül áramlik a felszín felé.

A sűrűség és a hullámterjedési sebességek a mélyfúrás-geofizika eszközeivel egzakt módon meghatározhatók.

Az elmúlt évtizedek során — főleg az ország medence jellegű részein — nagyszámú 1000 m-nél mélyebb fúrás mélyült különböző kutatási célokkal. Az egyes fúrásokban mért sűrűség- és sebességszelvényekből (ρ és v_p) konkrét, az ország üledékes területeire jellemző átlag-mélység-függvények származtathatók. A mélységfüggvények és a belőlük meghatározott rugalmassági paraméterek — Young-modulus, térfogati modulus, nyírási modulus, Poisson-szám stb. — mélységfüggvényei egyértelműen mutatják, hogy a felszín alatt közvetlenül települt rétegek laza szerkezetűek, rugalmatlanok és a zérushoz tartó nyírási modulus miatt „kvázi” folyadékoknak tekinthetők. Ebben a régióban a rugalmas energiát — ellentétben a mélybeli kemény közetekkel — nagyjából longitudinális hullámok szállítják és csak kisebb mértékben a transzverzálisok. Paradox módon mégis az utóbbiak a felelősek elsősorban a földrengések során végbement rombolásokért [MÉSZÁROS, ZILÁHI 1999].

A konszolidált, kemény közetekben a rugalmasenergia-átadás folyamatos, egyenletes. A felszínhez közeledve az említett mélységfüggvények egyértelműen azt mutatják, hogy mind a sűrűség, mind a sebesség rohamosan csökken. A kisebb sűrűségű, felszínközeli, laza, konszolidálatlan rétegekben a nagyobb sebességű rétegekből érkező energia időben lassabban adódik tovább a felszín felé. Ezekben a képződményekben az egységnyi térfogatban az energia felgyülemlik, csapdázódik. Az így felhalmozódott energiamennyiség megnöveli a közetekben rezgő részecskék amplitúdóját, megnövelve ezáltal a felszíni létesítményekben okozott kárt is.

Az üledékes összlet hatásának vizsgálatába bevont fúrások közös jellemzője, hogy elérték és hosszabban haladtak a mezozoós vagy idősebb korú alaphegységi közetekben. Ugyanakkor a mért szelvények kezdőmélységei a kutatás célja (nagyobb mélységben települt haszonanyagok), illetve a fúrólyuk állékonysága miatt 50–100 m közé esnek. Néhány fúrásban azonban még mélyebben, 100–550 m-ben kezdődnek a szóban forgó sűrűség- és

sebességszelvények. A rendelkezésre álló viszonylag nagy mennyiségű adat egységes kezelése érdekében a fentiekben említett sűrűség-mélység- és sebesség-mélység-függvények segítségével adatekstrapolációt hajtottunk végre. Az extrapoláció eredményeképpen az összes fúrás szelvényezési adatai egységesen az 50 m-es kezdőmélységtől indulnak.

Az 50 m-nél kisebb mélységekben különböző okok miatt nem folytatható korlátlanul az extrapoláció. Egyrészt a mérési adatok hiánya, másrészt ebben a mélységtartományban a közetek belső szerkezete alapvetően eltérhet a nagyobb mélységű közetektől. Gyakran nem 100%-os a víztelítettség. A felszínről lehatoló bontási, lazítási, mállási hatásoknak lehet kitéve a közet. A felső 50 m-ben tehát a feltételek — ellentétben a nagyobb mélységekbenli folyamatokkal — nemcsak a geosztatikus nyomás arányában változnak a mélységgel. Mind a homokos, mind az agyagos közeteknél sajátos eltérések mutatkoznak. Az említett alacsonyabb víztelítettség következtében a homokos közetek jóval lazábbak lehetnek a vártnál. Ebben a mélységtartományban fázishatárhoz kötődő horizontok alakulhatnak ki. A kötött, agyagos, aleuritos közetek (pl. kiscelli agyag) esetében ugyanakkor gyakran tapasztalható egy felázott, laza zóna is, amelyben nem folytatódik a nagyobb mélységben érvényes trend. Geokémiai szempontból ez a zóna többnyire a felszíni oxidáció valamilyen szintű hatása alatt van.

2. Az intenzitásnövekedési tényező fogalma

A rezgő mozgást végző közetreszcsekék amplitúdójának növekedése gyakorlatilag azt jelenti, hogy a felszínen észlelt földrengés erőssége, intenzitása nő meg. Az üledékes összlet intenzitásnövelő hatásának pontos meghatározása a lokális vagy helyi átviteli függvény korrekt számításával lehetséges. A felszín alatti, 50 m vastag üledékes szakasz hatásának vizsgálata az ismertetett okok miatt nem lehetséges. A különböző típusú közegek válaszfüggvényeinek vizsgálata alapján megállapították, hogy az üledék hatásának megismeréséhez szükséges a teljes, aljzatig terjedő rétegsor paramétereinek az ismerete. Önmagában csak a legfelső laza rétegek paramétereiből nem lehet meghatározni a teljes üledékes rétegsor átviteli tulajdonságait [BONDÁR é. n.]. Így esetünkben a mélyfúrás-geofizikai adatok felhasználásával a feladat csak bizonyos fokú közelítéssel oldható meg.

Az irodalomból ismert az alábbi összefüggés, amely az alaphegység és a felette települt üledékes összlet akusztikusimpedancia-hányadosának segítségével határozza meg az intenzitás növekedés mértékét [BISZTRICSÁNY 1974]:

$$n = 1,67 \times \lg \frac{v_0 \rho_0}{v_n \rho_n} \quad (1)$$

ahol

v_0 — az alaphegységben terjedő longitudinális hullám átlagsebessége (m/s),

ρ_0 — az alaphegység átlagsűrűsége (kg/m^3),

v_n — az üledékes összletben terjedő longitudinális hullám átlagsebessége (m/s),

ρ_n — az üledékes összlet átlagsűrűsége (kg/m^3).

Az (1) összefüggés a legegyszerűbb első közelítésnek tekinthető. Gyakorlatilag azt fejezi ki, hogy az alaphegység felszínén érvényes I földrengés-intenzitás a Föld felszínén $I+n$ -re növekszik. Az I intenzitás mértékegysége: fok.

Az általunk vizsgált üledékes összlet rétegzett felépítésű, azaz különböző sebességű és sűrűségű rétegekből áll. Jobban megközelítjük a valóságot, ha az (1)-ben szereplő v_n és ρ_n összátlagok helyett a rétegzettséget figyelembe vevő 50 m-es szakaszolt átlagok összegével számolunk. Az (1)-ben szereplő $v_n\rho_n$ helyett az alábbi mennyiséget tesszük be:

$$\overline{v_n\rho_n} = \frac{1}{\sum h_n} \sum v_n\rho_n h_n$$

ahol

$h_n = 50$ m.

A számításokhoz felhasznált alaphegységi paraméterek a következők voltak:

$v_0 = 5600$ m/s,

$\rho_0 = 2670$ kg/m³, amely a kristályos szialt leginkább reprezentáló gránitos összetételű anyag sűrűsége.

Az (1) formula az elmondottak alapján a következőképpen alakul:

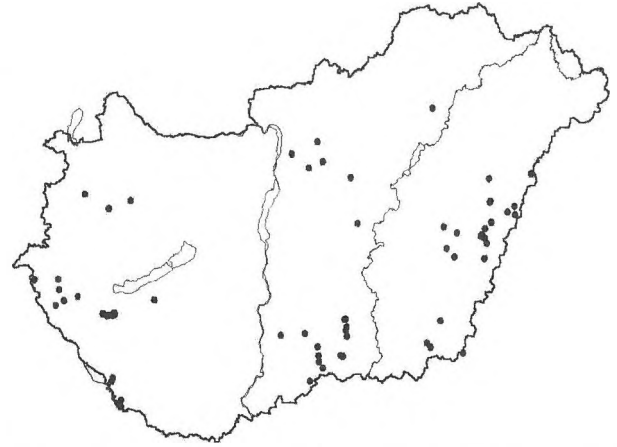
$$n = 1,67 \times \lg \frac{v_0\rho_0}{\frac{1}{\sum h_n} \sum v_n\rho_n h_n} \quad (2)$$

A (2) formula szerkezetéből következik, hogy annál nagyobb az intenzitásnövekedés mértéke, minél kisebb az üledékes összletet alkotó rétegek $v_n\rho_n$ akusztikus ellenállása. A gyakorlatban a sűrűség és sebesség értékek nagy átlagban azonos előjel szerint változnak a mélység függvényében. A kis átlagsűrűség és kis átlagsebesség tehát egyúttal kis akusztikus impedanciát jelent.

Megjegyezzük, ha kis vastagságú üledékes összlet települt az alaphegység fölé vagy az alaphegység a felszín közelében helyezkedik el, nagy valószínűséggel a kis akusztikus impedancia miatt megnő a szóban forgó vékony üledékes összlet intenzitásnövelő hatása. Azaz kis átlagsűrűségű, kis átlagsebességű és vékony üledékes összlet esetén lehet számítani az üledéksor nagyobb mérvű intenzitásnövelő hatására és ezzel együtt nagyobb várható kárra.

64 olyan fúrást vizsgáltunk, amelyek átfúrták a teljes üledékes összletet a paleocénnal bezárólag, és a mezozoós vagy idősebb korú aljzatban álltak meg. Mindegyik fúrásban történt sűrűség- és akusztikussebesség-szelvényezés.

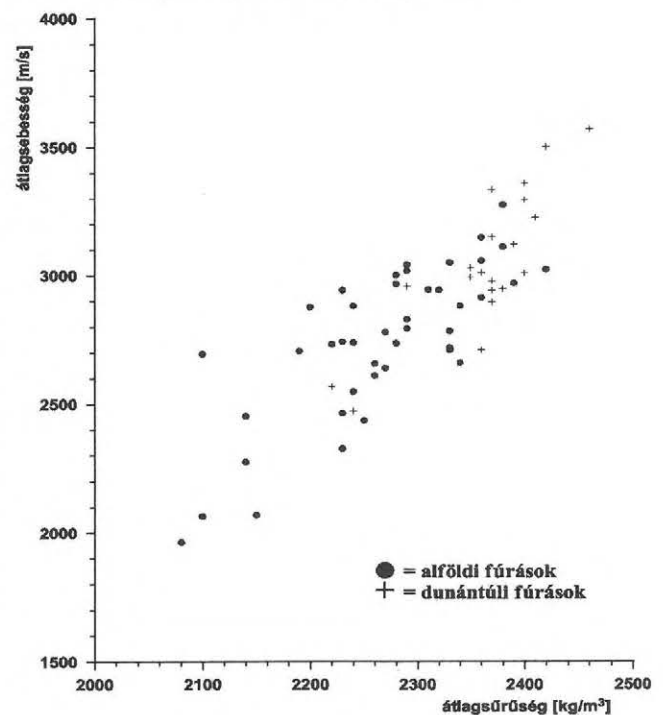
A 64 fúrás országon belüli területi elhelyezkedése az 1. ábrán látható. Az eloszlás nem homogén. Az ország hegyvidéki részein a kutatás jellege miatt értelemszerűen kevés fúrás mélyült. Hasonlóképpen kevés a felhasználható fúrás az ország keleti részén, a nyírségi területen. Mindenesetre úgy ítéljük meg, hogy a rendelkezésre álló fúrások adatai alapján van jogosultsága az üledékes összlet földrengést befolyásoló hatás országos jellemzésének.



1. ábra. A 64 db alaphegységet harántolt fúrás területi eloszlása

Fig 1. Regional distribution of 64 boreholes penetrated crystalline basement

A 2. ábrán crossplot formájában az egyes fúrásokhoz tartozó átlagsebesség- és átlagsűrűség-értékeket tüntettük fel. Az ábrán egy közös résztől eltekintve két jól elkülöníthető pontthalmaz figyelhető meg. A nagyobb átlagsebességű és átlagsűrűségű „+” jelű pontok a Dunántúlt, míg a kisebb értékek „•” jelű halmaza az Alföldet reprezentálja. A 2. ábra alapján a továbbiakban célszerű a rendelkezésre álló adatokat és a belőlük levonható következtetéseket a két említett országrésznek megfelelően kezelni.



2. ábra. A Pannon-medence üledékes összletének átlagsebesség-átlagsűrűség cross plotja

Fig 2. The cross plot of the average velocity–average density for the sedimentary complex of the Pannonian basin

A 64 fúrás mérési anyagán elvégzett számítások eredményeit az 1. táblázat a 2. ábra szellemének megfelelő bontásban foglalja össze.

A 3. ábrán a (2) formula alapján számított intenzitásnövekedési tényezők országos eloszlása figyelhető meg.

Terület	Fúrások száma	$n_{\text{átl}}$	n_{min}	n_{max}	$v_{\text{átl}}$ [m/s]	$\rho_{\text{átl}}$ [kg/m ³]	Akusztikus ellenállás [kg/m ² s]
Országos	64	0,58	0,35	0,94	2852	2300	6559600
Dunántúl	21	0,50	0,35	0,69	3087	2370	7316190
Alföld	43	0,61	0,44	0,94	2745	2270	6231150

1. táblázat. 64 fúrásban mért adatok feldolgozási eredményei

Table 1. Processing results of data measured in 64 boreholes

3. A számítási eredmények elemzése

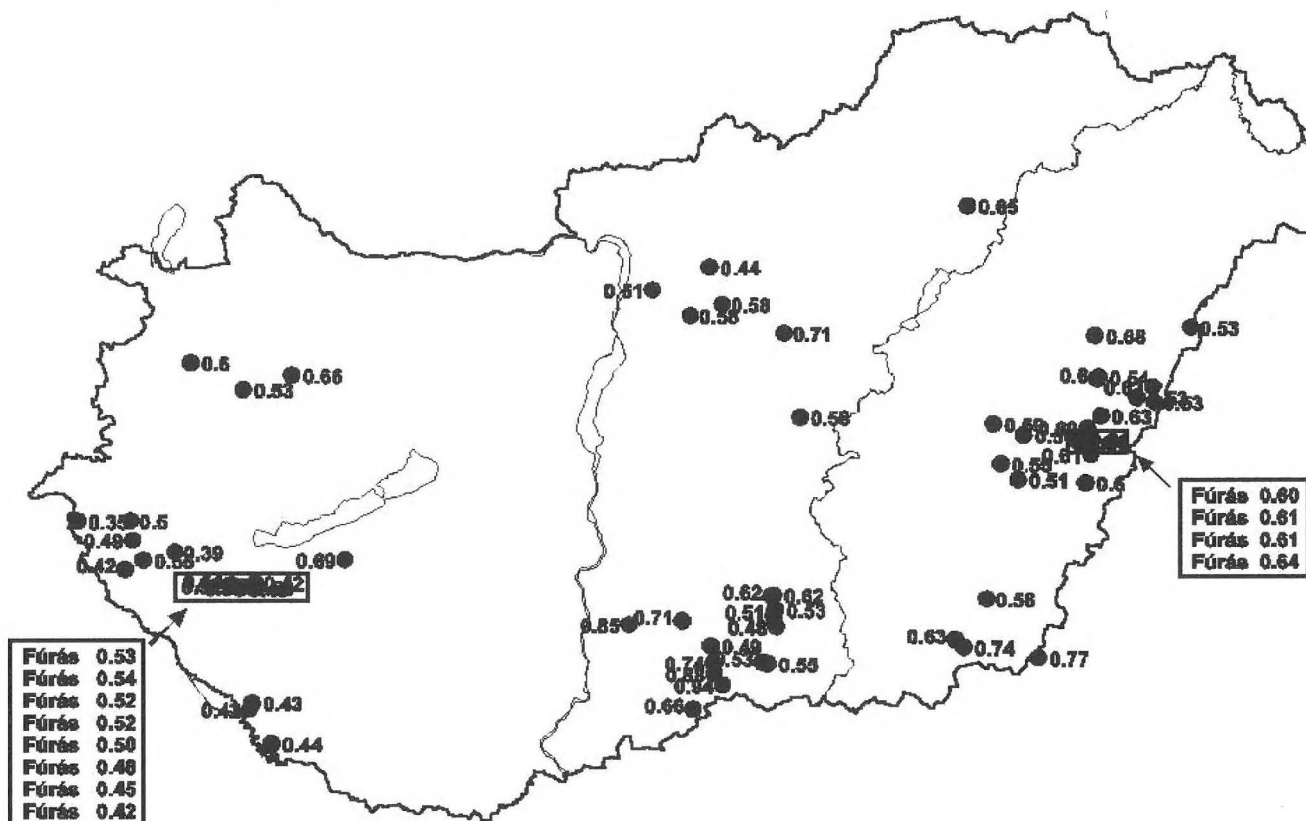
Az 1., 2. és 3. ábra, valamint az 1. táblázat alapján az alábbi megállapítások tehetők:

- az Alföldön a sűrűség- és sebességátlagok kisebbek, mint a Dunántúlon,
- az akusztikus impedancia értékek között közel 15% eltérés van az említett két országrészben (a Dunántúlon nagyobb),
- az Alföldön közel 1 fokot is ($n_{\text{max}}=0,94$) növelhet az 50 m-nél nagyobb mélységekben elhelyezkedő üledékes összlet a földrengés intenzitásán,
- az Alföldön — Duna-Tisza köze és a Tiszántúl keleti része — közel 20%-kal nagyobbak az átlagos intenzitásnövekedési tényező értékek, mint a Dunántúl nyugati részén. Bár az Alföldön ritkábbak a földrengések, azonban a nagyobb intenzitásnövekedési tényező miatt ugyanolyan hipocentrális intenzitás mellett az esetleges földrengés nagyobb epicentrális intenzitású lehet, ha a hipocentrumtól való távolság azonos. Példa erre az 1911. évi kecskeméti földrengés, ahol a földrengés következtében talajfolyási jelenségek

is előfordultak — elsősorban azért, mert az üledékes összletnek különösen a felső része nagyon laza, és a földrengés által kiváltott rázkódás miatt megnövekedett pórusnyomás következtében a felszínközeli talaj folyadékként kezdett viselkedni. Ez történt a niigatai földrengésnél is [KARDEVÁN 1980].

A (2) formula alapján számolt intenzitásnövekedési tényező értékeket bizonyos fenntartással kell fogadni. Bár több alapvető tényezőt figyelembe vesz, mégis csak formális leírása a valóságnak, mert az üledék vastagsággal növekvő energia abszorpcióval nem számol. Nagy vastagságú üledékes összletben (pl. az Alföld) az energiaelnyelő hatás mértéke valószínűleg összemérhető a kis akusztikus impedanciából eredő intenzitásnövelő hatással.

Az Alföld és a Dunántúl elkülönülését szemléltető 2. ábrából levonható az a megállapítás is, hogy a Dunántúlon az alaphegység fölé települt üledékes összlet nagyobb akusztikus ellenállású, keményebb, mint az Alföldön települt hasonló helyzetű kőzetek.

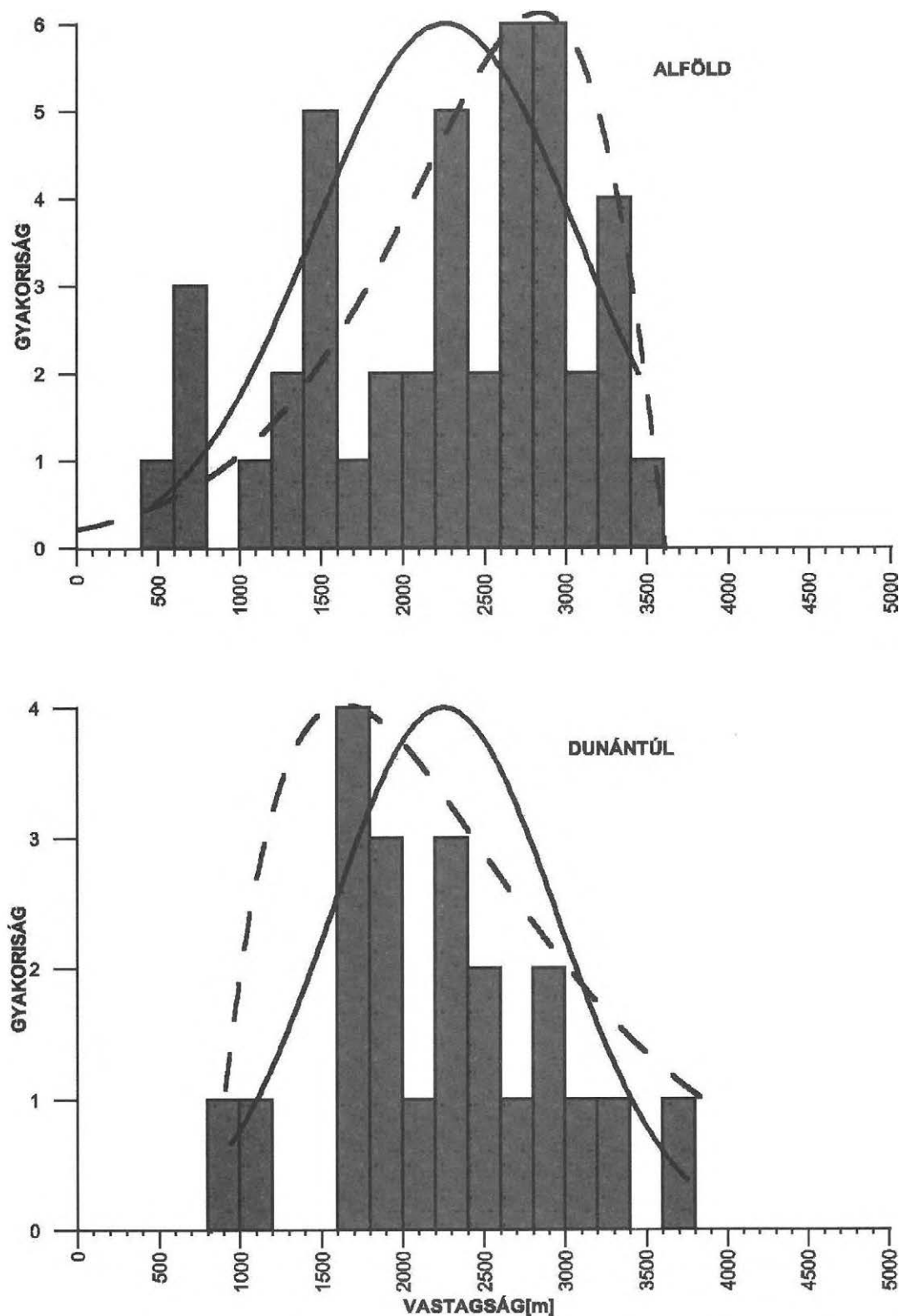


3. ábra. A Pannon üledékes összlet intenzitásnövelő tényezőinek területi eloszlása

Fig 3. Regional distribution of intensity augmentation factors for Pannonian sedimentary complex

A két országrész üledékes összetételének különböző hatása — az említett közel 20%-os eltérés az átlagos nagytitási tényezőben — a két terület eltérő süllyedés-emelkedés-történetével magyarázható. Ezt alátámasztani

látszik a fúrólukbéli mérésekből ismert sűrűség és sebesség mélységi eloszlása, amely ugyancsak eltérést mutat a két országrészben.



4. ábra. Az Alföld és Dunántúl üledékvastagsági hisztogramjai

Fig 4. The histograms of sediment thicknesses for Alföld and Dunántúl area

Külön figyelmet érdemelnek a lösszel fedett területek, amelyek a fentiekől eltérően, anomáisan viselkednek. Ezeken a helyeken a nagyítási tényező szempontjából a lösz kis sűrűsége és kis szonikus terjedési sebessége a domináns. Példa erre az üvegghutai terület, ahol a fúrások adatai alapján a karbon korú összletre vékony, kb. 30–50 m vastagságú löszös üledék települt. A mérési adatok alapján a számított nagyítási tényező értéke 1-nél nagyobb, azaz nagymértékben eltér az 1. táblázat adataitól. Megállapítható, hogy a löszös területeken a lokális, felszínközeli hatások jóval felülmúlják a nagymélységű trendekből adódókat.

A sűrűség- és sebesség-paraméterek alapvető szerepet játszanak egy közet mechanikai állapotának kialakításában. Mélységi eloszlásuk visszatükrözi a szóban forgó kőzetek konszolidáltsági viszonyait. A két országrész közötti eltérések az említett paraméterekben is egyértelműen bizonyítják, hogy a medence kialakulása, feltöltődése nem teljesen egyformán zajlott le a földtörténet során. Elég utalni pl. az üledékbehordási fő irányok különbözőségére a Dunántúlon és a Nagyalföldön. Ezenkívül az emelkedési és süllyedési fázisok eltérései eredményezték a mélyfúrásokban végzett karotázsmérések adataiból megismerhető jelenlegi üledékes összlet szerkezetét [MÉSZÁROS, ZILAHY 2001]. Jelen tanulmányban elsősorban a nagy vastagságú üledékes összletekkel foglalkozunk, a hegyvidéki és a medenceperemi területeket nem vettük be a vizsgálatokba.

A vizsgált fúrások adatai alapján összehasonlítottuk a két országrész üledékvastagságait. A 4. ábrán látható, hogy a két országrészt reprezentáló fúrások által átfűrt üledékösszlet-vastagságok eloszlása nem egyforma, annak ellenére, hogy a mediánok közt mindössze 100 m eltérés van, ami a rendelkezésre álló viszonylag kevés adat miatt nem szignifikáns. A Dunántúlon a medián átlagvastagság kb. 100 m-rel kisebb (2268 m) az Alföldhöz képest (2350 m). Ha az üledékvastagságok leggyakoribb értékeit hasonlítjuk össze, akkor már lényeges az eltérés a két országrész között. Az ugyancsak a 4. ábráról leolvasható leggyakoribb értékek a Dunántúlon 1700 m, míg a nagyalföldi érték 2800 m. A több mint 1000 m üledékvastagság-beli különbség is alátámasztja azt a megállapítást, miszerint a dunántúli üledékes összletek

nagyobb átlagos tömörödöttsége a lazább felső rész lepusztulása révén jöhetett létre. A folyamatos vonallal ábrázolt normáeloszláshoz képest a Dunántúlon balra tolódás (lognormális eloszlás), míg az Alföldön jobbra tolódás (inverz lognormális) figyelhető meg a domináns vastagságokban. Az eltolódásokhoz tartozó eloszlásokat a szaggatott görbék reprezentálják. A rendelkezésre álló viszonylag kis számú fúrási adat ellenére megállapításaink összhangban vannak a Dunántúl kiemeltebb helyzetével, valamint a pretercier aljzatterképpel [KILÉNYI, ŠEFARA 1991]. Nagyobb számú adat birtokában elképzelhető az eloszlás módosulása, ezért megállapításainkat további vizsgálatok kiindulási alapjának tekintjük.

Végeredményképpen a vizsgálatok alapján megállapítható, hogy az 50 m alatti nagy vastagságú üledékes összlet szeizmológiai hatása nem hanyagolható el teljesen. Összességében 0,5–1,0 fokot növelhet egy adott földrengés intenzitását.

HIVATKOZÁSOK

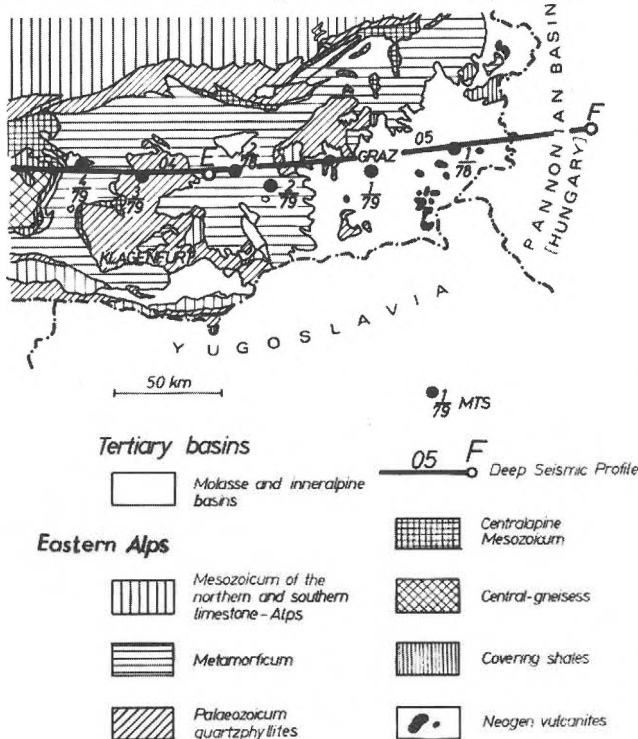
- BISZTRICSÁNY E. 1974: Mérnökszeizmológia. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 79–82
- BONDÁR I. é. n.: Homogén, vízszintesen rétegzett üledéksor válaszfüggvényének meghatározása. Földrengésseljáró Obszervatórium Adattára
- KARDEVÁN P. 1980: A földrengések és előrejelzésük. Gondolat Kiadó, Budapest
- KILÉNYI É., ŠEFARA J. 1991: Pre-Tertiary Basement Contour Map of the Carpathian Basin beneath Austria, Czechoslovakia and Hungary. Geophysical Transactions **36**, 1–2, Enclosure
- MESKÓ A. 1994: Rugalmas hullámok a Földben. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 39–40
- MÉSZÁROS F. 1993: Összefoglaló a „Magyarország területének földrengés-veszélyeztetettségéről” témában 1992-ben végzett munkáról. ELGI jelentés
- MÉSZÁROS F., ZILAHY-S. L. 1999: Magyarország földrengés-veszélyeztetettségéről II. Jelentés az 1999. évi feladatok megvalósításáról. ELGI jelentés
- MÉSZÁROS F., ZILAHY-SEBESS L. 2001: Compaction of sediments with great thickness in the Pannonian Basin. Geophysical Transactions **44**, 21–48

A Keleti-Alpokban végzett magnetotellurikus mérések története

ÁDÁM ANTAL, VERŐ JÓZSEF

Bevezetés

1977-ben az Eötvös Loránd Tudományegyetem Geofizika Tanszékének, személyesen STEGENA Lajos professzornak a kezdeményezésére az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézetében találkoztunk a Bécsi Egyetem Geofizikai Intézetének vezetőjével, Rudolf GUTDEUTSCH professzorral. A kötetlen megbeszélés célja a két intézmény közötti együttműködés formáinak kialakítása volt. Itt merült fel többek között annak a gondolata, hogy a bécsi kollégák szeizmikus és szeizmológiai vizsgálatainak kiegészítésére célszerű lenne elektromágneses mélysondázásokat végezni a Keleti-Alpok területén. Mindaddig magnetotellurikus (MT) méréseket csak nagyon kevés esetben végeztek hegyvidéken, Ausztriában pedig a módszer ismeretlen volt. Ezért a mérések módszereit is ki kellett alakítani. Megállapodás született, hogy a következő évben végzendő mérések előkészítésére még az 1977-es év folyamán az osztrák és a magyar fél közös terepbejárást tart egy K–Ny irányú szelvény pontjainak kiválasztására. Ez a szelvény Ausztria déli határvidékén, az alpi kéregkutató szeizmikus hossz-szelvény mentén húzódott (1. ábra).



1. ábra. Magnetotellurikus szondázási pontok helye a Geologische Bundesanstalt földtani térképén és az Alpi Szeizmikus Kéregszelvény [ÁDÁM et al. 1981]

Fig. 1. Magnetotelluric sounding sites on the geological map of the Geologische Bundesanstalt with the Alpine Seismic Crustal Profile [ÁDÁM et al. 1981]

Magyar részről ÁDÁM Antal és WALLNER Ákos, osztrák részről Gerard DUMA (a Bundesanstalt für Meteorologie und Geodynamik kutatója) és részben Wolfgang SEIBERL vett részt a terepbejáráásban. Ennek során kapcsolatfelvétel történt a vizsgálatokban érdekelt leobeni egyetemmel is, elsősorban Karl WEBER professzorral.

1. Hosszú periódusú MT mérések a Keleti-Alpokban

1a. MT mérések az alpi kéregkutató szeizmikus szelvény mentén

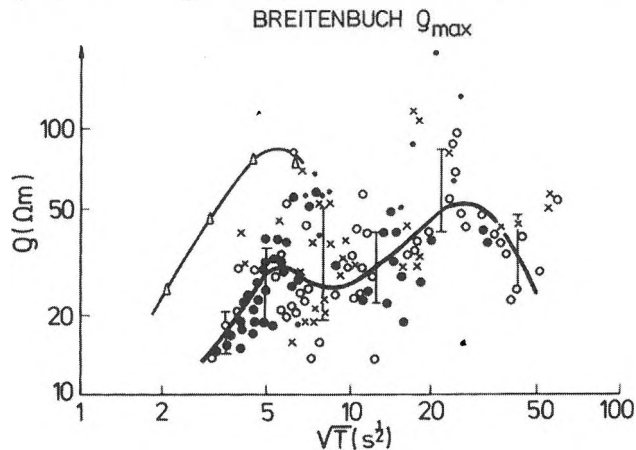
Az első mérésekre 1978-ban került sor, a csoport tagjai MÁRCZ Ferenc, MÁRCZ Győző és WALLNER Ákos voltak. A magyar csoportot elkísérte Gerard DUMA is, aki az egyes pontok helyét előkészítette, és szállásról is gondoskodott. A szállások általában hegyi parasztgazdaságokban voltak, sok helyen a falusi turizmusra akkoriban berendezkedő gazdánál. A mérések alatt a költségeket kormányközi megállapodás alapján az osztrák fél fedezte, különböző, általában elég szerény keretben, úgyhogy az étellemezésről majdnem mindig hazuról magunkkal vitt konzervekkel gondoskodtunk. Két pontban történtek az első mérések: az egyik közel a magyar határhoz, a Grazi-medencében (Rehgraben, Burgenland), a másik Sankt Georgenben volt — az utóbbihoz a szállást Obdachban kapták. A méréshez négycsatornás galvanométeres analóg regisztrálóműszert, mágneses érzékelőként pedig a GGKI-ben kifejlesztett MTV-2 mágneses variométert használtuk. Az elektromos csatornákhöz nem polarizálódó elektródákról vettük a tellurikus feszültséget, a terepviszonyok megengedte terítési hossz (és irány) mellett, de általában 200 m volt a terítés hossza. Hamarosan kialakult a mérések időbeosztása is: egy-egy ponton nagyjából egy hétig maradtunk, reggel 5 vagy 6 órától mértünk déli 14-15 óráig „gyors”, percnként 20 mm-es papírsebességgel, ennek végén érzéketlenebb fokozatra kapcsolunk, a papírsebességet is 6 mm/percre csökkentettük, és a következő reggelig magára is hagyhattuk az állomást. Természetesen hálózati áramra vagy aggregátorokra volt szükségünk, ennek megfelelően benzint kellett biztosítanunk, esténként pedig az aznapi filmeket rögtön elő is hívtuk, így a pont minőségét folyamatosan ellenőriztük.

A mérések eredményesek voltak, meg lehetett határozni a szondázási görbéket, illetve ezek alapján az egydimenziós modelleket, amelyek mindkét pontban jól vezető réteget jeleztek a kéregben. A végleges értelmezés természetesen csak az egész szelvény mérése és feldolgozása után vált lehetségessé. Az osztrák és a magyar résztvevők következő soproni megbeszélésén erről a folytatásról megállapodás született, és 1979-re már négy újabb pont mérést irányoztak elő az alpi hossz-szelvény mentén.

Az 1979. évi, most már négyhetes mérési időszakban

Breitenbuch, Oberpreitenegg, Lassnitz és Lasaberg pontokban történt mérés. Ezúttal ÁDÁM Antal, GAYER Ferenc, VERŐ József és WALLNER Ákos vett részt a mérésben.

Breitenbuch Stájerország keleti szélén, a Grazi-medence peremén fekszik. Ez a pont azért is emlékezetes, mert egyedülállóan furcsa zavarokat észleltünk, amelyet később egy ismeretlen zavarforrás közelterével sikerült azonosítanunk. A különös az volt, hogy ez a zavar csak az egyik komponenspárban jelentkezett, a másik komponenspárban nyoma sem volt (2. ábra) [ÁDÁM et al. 1986a].



2. ábra. Rhomax magnetotellurikus szondázási görbe a különböző súlyú (●=8, ○=4, ×=2, •=1) látszólagos fajlagos ellenállás értékekkel és a zajimpulzusokból számított látszólagos fajlagos ellenállás értékekkel (Δ) [ÁDÁM et al. 1980 nyomán]

Fig. 2. Rhomax magnetotelluric sounding curve at the Breitenbuch MT site with the apparent resistivities obtained from noise-impulses using the MT processing method. Δ: noise; ●, ○, ×, •: MT Rho values with weight 8, 4, 2 and 1, respectively [after ÁDÁM et al. 1980]

Az első valóban magashegységi pontunk Oberpreiteneggben, a Pack-hágónál volt, mintegy 1000 m-rel a tengerszint, és 500 méterrel a völgytalp felett. Ennek megfelelően a pontot csak egy meredek hegyoldal ellaposodó részén lehetett telepítenünk, ahol először a tehenek villanypásztorát és a legelőhöz vezető utat kellett áttelepítenünk a gazda segítségével, ennek ellenére a topográfia hatását nem lehetett elhanyagolni. A lejtő menti komponensben az irodalmi példák alapján látszólagos jól vezető rétegeket vártunk. Ez a jelenség az ún. „edge-effect”. Hasonló jelenséget észlelték a Karakumban, a Kopet-dag hegység közelében.

Lassnitz a Metnitz–Strassburg–St. Veit törési zónában fekszik. Ennek közvetlen bizonyítéka volt az, hogy egy déln, éppen a műszer hitelesítése közben, a galvanométer erősen rezegni kezdett. A rádió szinte azonnal bementa, hogy egy enyhe helyi földrengés volt ebben az időpontban. Ez a pont addig még alig tapasztalt mértékben torzult elektromos térű, a két egymásra merőleges komponensben a látszólagos fajlagos ellenállás három nagyságrenddel különbözött a legkisebb mért periódusnál. Ez azt is jelentette, hogy a mérések feldolgozása rendkívül nehéz volt, az adatok elfogadásához szokásosan használt 0,9-es koherenciafeltétel helyett 0,6-os, máshol sehol sem alkalmazott feltételt kellett választanunk ahhoz, hogy egyáltalán adatokat kapjunk. Hasonló jelenséget csupán Soprontól keletre, a Kópházi törés közelében, a Kőhegy oldalában

tapasztaltunk. Erre az ausztriai törésvonalra jellemző a nagy hőáram (mintegy 100 mW/m²), amelyet a törésen keresztül felszínre lépő konvektív hőáramnak tulajdonítanak. A környéken egyébként ércbányák működtek, többek között arzéntermelés is folyt, a pletykák szerint felettébb sok mérgezőes halálesetet vonva maga után. A maximális impedancia iránya merőleges a törésnek a tektonikai térképen is ábrázolt irányára.

Lasaberg jóval nyugatabbra fekszik, az Alacsony-Tauern peremén, Tamsweg közelében. A szondázási görbék itt rendkívül meredeken, folyamatosan csökkenő látszólagos ellenállást jeleznek.

Amint látható, ennek a második sorozatnak a pontjai már nagyon erősen anizotrop és változatos szondázási görbéket adtak, esetenként a topográfiából adódó torzulásokkal terhelve. Ennek ellenére az 1. táblázat szerint majdnem mindegyik pontban 5,5–9 km között jól vezető képződmény jelentkezett, amelyet a Dunántúli Vezetőképeségi Anomália értelmezésével egybevetve próbáltunk magyarázni, a kristályos kőzetek közé ékelődő grafitos palát feltételezve.

Állomás	Mélység (km)	
Rehgraben (1/78)	26 ± 6	162 ± 15
Breitenbuch (1/79)	9 ± 1	37 ± 2,5
Oberpreitenegg (2/29)	7,5 ± 0,6	35 ± 3,5
St. Georgen (2/78)	32 ± 8	
Lassnitz (3/79)	5,5 ± 1,2	
Lasaberg (4/79)	8,5 ± 1	

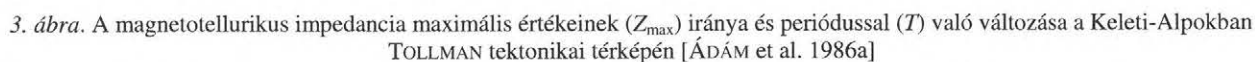
1. táblázat. A jólvezetőnek ρ_{\min} görbék alapján 1D modellel számított mélysége a mérések periódusstartományában

A két mérési sorozat eredményeiről 1980-ban egy összefoglaló magyarul [ÁDÁM et al. 1980], majd pedig egy angol nyelvű tanulmány jelent meg a Journal of Geophysicsben [ÁDÁM et al. 1981]. Az erre kapott számos hivatkozás jelzi, hogy a mérések a nemzetközi tudományos közösség érdeklődését is felkeltették.

1b. MT mérések a Periadriai vonal mentén

A következő mérésekre 1981-ben került sor ÁDÁM Antal, TURI János, VERŐ József és WALLNER Ákos részvételével. Két mérési pont ekkor a Periadriai-vonal (3. ábra) mentén, a Karavankák északi oldalán volt, közel a jugoszláv, ma szlovén határhoz, és házigazdáink között is többségben voltak a szlovének. A pontok a következők: Ebriach, Blasnitzen, Klein St. Paul (valamivel északabbra, már metamorf kőzeten), és egy pont az Északi-Mészkö-Alpokban kísérleti jelleggel: Gartenweg. A két első pont, Ebriach és Blasnitzen mészkőfennsíkon fekszik, néhány méteres laza lejtőüledékekkel fedve, topográfiailag a hegyoldal ellaposodó részén, ahol egy-egy parasztgazdaság még éppen elfért. Mindkét helyen a mérési hely körül is számos patak csörgedezett. Ebriach mellett egy mély hasadék nyúlik a Karavankákba, ezen hasadék mentén kerülhetett a felszínre az az ultrabázikus kőzettömeg, amelyet a mérések idején még fejtettek is. Erre még visszatérünk az AMT mérésekkel kapcsolatban. Az itteni szélsőérték-szondázási görbék ennek megfelelően ellentétes tendenciájúak, a maximum-görbe emelkedik, a minimum-görbe csökken. Az utóbbi határozottan utal valamilyen jól vezető képződmény előfordulására. Itt is és Blasnitzenben is 10–20 km közötti mélységben jelentkezik ez a jólvezető, és

Klein St. Paulban az említett csökkenés már kevésbé határozott, ami arra utalhat, hogy ez a pont lényegesen távolabb van a szondázások eredményét meghatározó tektonikai zónától.

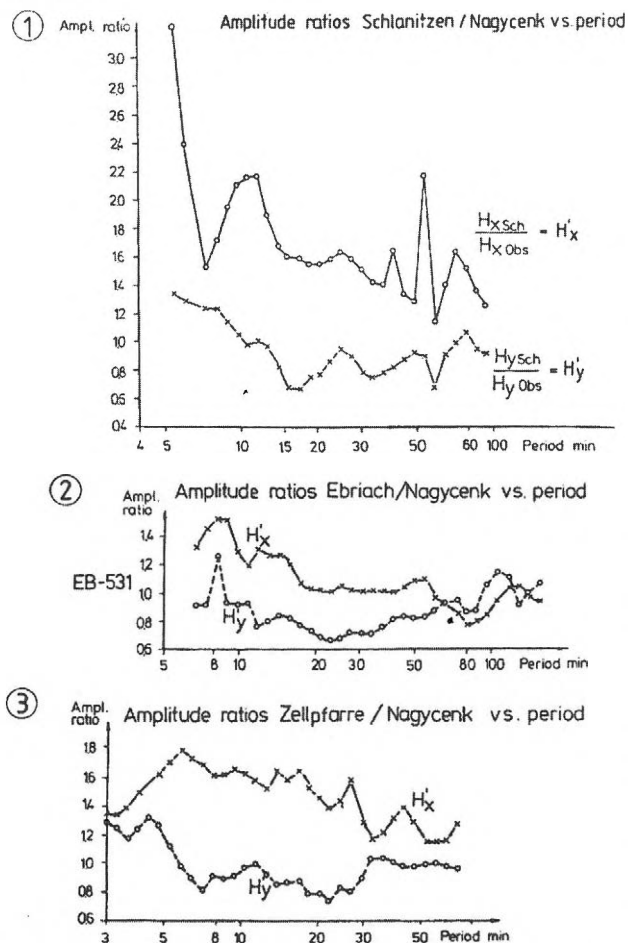


A gartenwégi pont mérésére abból a megfontolásból került sor, hogy esetleg ki lehet mutatni az Északi-Mészkő-Alpok alatt a flis zónát, amelyre a feltevések szerint a mészkő rátalálódott. Ez a mérés azonban nem érte el a kitűzött célt, egyrészt a rendkívül kedvezőtlen időjárás miatt — az egész mérés alatt szakadó eső okozott nehézségeket — másrészt elég nagy volt a zajszint, különösen az akkor éppen kicsi geomágneses tevékenységhez képest, de az is lehet, hogy a periódustartományunk nem fedte le a flis kimutatására alkalmas sávot. Még az is elképzelhető, hogy a flis ezen a helyen már kiékelődött.

A megbeszélés alapján 1983-ban MÁRCZ Győző, VERŐ József és WALLNER Ákos (osztrák részről ez alkalommal Josef BERGER segítségével) végzett újabb méréseket. Pontjaik a következők voltak: Schlanitzen, Schimanberg, Sitmoos, Weissensee, Plöckenhaus és Zell Pfarre, közöttük néhány helyen rövidebb ideig tartó, kiegészítő jellegű mérés folyt csupán.

idő alatt ismét csak szakadó esőben elég nehéz volt elfogadható anyagot gyűjteni. Ennek ellenére kiderült, hogy a tektonikai vonal két oldalán annyira eltérnek egymástól a rövid periódusú változások, hogy egyeztetésük csak az időjelek alapján volt lehetséges. A Schimanberg pontot nem a néhány km-re fekvő Schlanitzen mágneses regisztrátumainak felhasználásával lehetett értékelni, hanem a mintegy 200 km-re fekvő Nagycenki Observatóriummal. Az így kapott szondázási görbék az egész periódussávban meredeken csökkenő tendenciát mutatnak (100 ohmm-ről néhány ohmm-re), evvel jelzik a Gail-völgyi-Alpokban lévő grafitos palák rendkívül jó vezetőképességét. Ezeket légi elektromágneses mérésekkel, valamint földtani térképezéssel is határozottan kimutatták K–Ny irányú telérek formájában (1. részletesebben a 2. fejezetben). Az is ehhez kapcsolódik, hogy a Keleti-Alpok legpusztítóbb földrengése 1346-ban 10-es intenzitással éppen ezen a területen volt, és akkor a Villach melletti Dobratsch leszakadt oldala eltorlaszolta a Gail folyót és 17 falut elpusztítottak a lezúduló hatalmas közettömegek. Emellett Villach környékén számos melegforrás is ismert (pl. Warmbad Villach). Ilyen mérvű torzulást egyetlen másik állomáson tapasztaltunk, az ugyancsak tektonikailag zavart, földrengéses területen fekvő Bakonybélben, a Dunántúli Vezetőképességi Anomália területén. Egyébként is ezekben a pontokban a néhány perces periódusú mágneses változások az észak-déli komponensben akár kétszeres nagyságúak is voltak a Nagycenki Observatórium megfelelő komponenséhez viszonyítva (4. ábra). Ilyen mérvű mágnesétorzulást csak a Himalájában észleltek, és egyértelmű, hogy oka a földi

áramok csatornázása a jól vezető képződmény kialakította csatornában.



4. ábra. A horizontális mágneses komponensek amplitúdói időbeli változásainak hányadosa a Nagycenk melletti obszervatóriumban mért megfelelő értékekre vonatkoztatva 3 kelet-alpi pontban

Fig. 4. Amplitude ratios of the time variations of the horizontal magnetic field components measured at three Alpine sites and referred to those in the Nagycenk observatory

Különleges tapasztalatokat gyűjtöttünk az olasz határon fekvő Plöckenhaus pontban is. Ez volt legmagasabb, 1500 m-es magasság körül fekvő pontunk. Olyan nagy volt a lélegeztetős térből eredő elektromos zavar, hogy a mérés lehetetlenné vált, a műszerekből sok centiméteres szikrák pattantak ki a szinte állandó zivatarok és villám-kisülések következtében, egyszerűen nem volt kellőképpen nyugodt szakasz a regisztrátumokon.

Mulatságos eset történt Sitmoosban. Éppen egy hidegbetörés alkalmával kezdtük felépíteni a pontot, de nem tudtuk befejezni, mert BERGER kolléga Villachba érkezett vonattal, onnan nekünk kellett kocsival hazavinnünk. Másnap reggel az egész éjjel szakadó eső, illetve reggel már havas eső a lakókocsi elősátrán vagy vödörnyi vizet hozott össze. BERGER ez alá az előtető alá állt, közben MÁRCZ Győző a sátor előtt cserélte át ruháját a terepire. BERGER barátunk ujjával megbökte a sátorlapot, erre annak egész tartalma Győző nyakába zúdult. Majdnem a kocsi tetejére ugrott, mehetett haza száraz ruháért.

Sitmoos szondázási görbéi ugyancsak jól jelzik a Periadriai vonalat, ellentétes tendenciával a két kom-

ponenspárban. Megjegyezzük, hasonló tendenciát észleltünk a Dunántúli Vezetőképességi Anómia déli kiékelődésénél a Balaton-felvidéken, pl. Zánka és Aszófő pontban.

Weissensee Ausztria legmagasabban fekvő nagy tava mellett, a Drauzug dolomitján fekszik, viszonylag távol a Periadriai zónától, így ennek hatása már alig észlelhető a szondázási görbéken, amelyeknek anizotrópiája a látszólagos fajlagos ellenállásban mindössze egy nagyságrend. Az ellenállásértékek nagyok, 100–1000 ohmm közöttiek, a dolomitnak megfelelően.

Zell Pfarre az egyik legkülönlegesebb helyzetű pont volt, két, egymásra közel merőleges völgy találkozásánál, úgyhogy megközelítése csak egy rendkívül meredek úton volt lehetséges. Ez a pont jóval keletebbre, az előző pontok szelvényének végén fekszik, szintén a Periadriai vonal vezetőképesség-closzolásának hatása szabja meg a szondázási görbéket. Mindkét görbén megjelenik a csökkenő szakasz, jelezve a jól vezetőt.

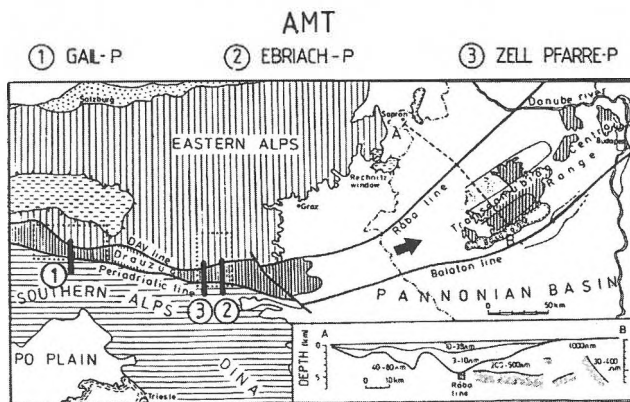
A Periadriai vonal mentén és környékén végzett mérések eredményeit ugyancsak a Journal of Geophysicsben [ÁDÁM et al. 1986b], illetve előzetesen a Magyar Geofizikában [ÁDÁM et al. 1984] foglaltuk össze. A cikk az osztrák és magyar résztvevők közös műve. Megállapítottuk, hogy a Periadriai vonal sajátos vezetőképesség-closzása, társulva a Gail-völgyi-Alpokban földtanilag is kimutatott paleozoós grafitos palák hatásával, valamennyi szóba jövő szondázási görbén csökkenő görbeágakat eredményezett. Ezek értelmezése egydimenziós MT modellezéssel történt. Amint az előzőekben már jeleztük, a jól vezető képződmény átlagos mélységére 10 és 20 km közötti értékeket kaptunk. A vonal mellett közvetlenül fekvő pontokban a maximum-görbék iránya közel merőleges a Periadriai vonalra, jelezve az abban történő áramcsatornázást K–Ny irányban. Erre a fentiekben az észak–déli mágneses komponens nagyságának jelentős növekedése révén már utaltunk (a normálisnak tekintett nagycenki adatokhoz képest).

2. AMT mérések a Keleti-Alpokban a Periadriai-vonal mentén

Közel egy évtizeden keresztül az Alpokban, a főként a Periadriai vonal mentén végzett magnetotellurikus mérések tapasztalata az volt, hogy a kéreg felső részén is jólvezető képződmények vannak, amelyeknek részletesebb kutatására az audio-magnetotellurikus (AMT) módszer alkalmazásának látszik. A nyolcvanas évek közepére — finn együttműködésben — elkészült intézetünkben egy ötcatornás real-time AMT műszer. Ez 4,1 Hz és 2300 Hz között 12 frekvencián mérni tudja a látszólagos fajlagos ellenállás és az impedancia fázisa szélső értékeit, valamint az indukciós vektor (tipper) reális és imaginárius komponensét valamennyi paraméternek az irányával együtt, tehát teljes értelmű MT adatfeldolgozást végez az EPROM-ba beégetett program segítségével.

E műszerrel 1986-ban kezdtük meg a kutatásainkat a Gail-völgyi-Alpokban (5. ábra, 1). Mivel ekkor még az AMT műszer digitális része nem működött kielégítően, a térváltozásokat 4,1, 7,3, 13, 23, 41 és 73 Hz-en regisztráltuk és a regisztrátumokat digitalizálás után a hagyományos magnetotellurikus programmal dolgoztuk fel. Tröpalachi bázissal egy közel É–D-i szelvény mentén mértünk a Gail folyó völgyéből kiindulva a Karni-Alpokon át az olasz

határig, majd a Gail-völgyi-Alpok déli szakaszán. Szelvényünk magában foglalta a hosszúperiódusú MT mérések két pontját, Schlanitzent és Schimanberget is. A mérési terület erősen tagolt. Az olasz határ közelében lévő 2. sz. pontunk 2000 m-es csúcsok között van. A Gail-völgyi-Alpok kristályos kőzetei K-Ny-i irányban elnyúlt grafitos kőzetlencsákat tartalmaznak, amelyek a felszínre is kibújnak, amint erre már utaltunk. Ezek felett mértük a legkisebb ellenállásértékeket ($\rho \approx 0,1 \Omega\text{m}$), és a legnagyobb anizotrópiát ($\rho_{\text{max}}/\rho_{\text{min}} \approx 100$). A szondázási görbék a Karni-Alpokban sokkal kiegyensúlyozottabbak voltak (pl. az 5-ös pontban), lényegesen kisebb anizotrópiával. 2D modellszámításunkkal a Karni-Alpokban elmélyülő jólvezető blokkokkal közelítettük meg a mérési adatokat, amelyek pontról pontra nagy változatosságot mutattak (6. ábra). A Magyar Geofizikában és a Physics of the Earth and Planetary Interiorban közölt, az első AMT mérésekről írt tanulmányainkban [ÁDÁM et al. 1988, 1990] nagy lelkesedéssel írtunk a grafitos palák (fekete palák) által okozott jólvezető anomáliákról, amelyek nagy hasonlóságot mutatnak a Dunántúli Vezetőképességi Anomália területén észleltekkkel. Így feltételeztük, hogy azok közös okra — paleozoós grafitos palákra — vezethetők vissza, amelyeknél a kis viszkozitású grafit a tektonikai zónákban akumulálódott. Csapásukat a Rhomin görbék jelölik ki.

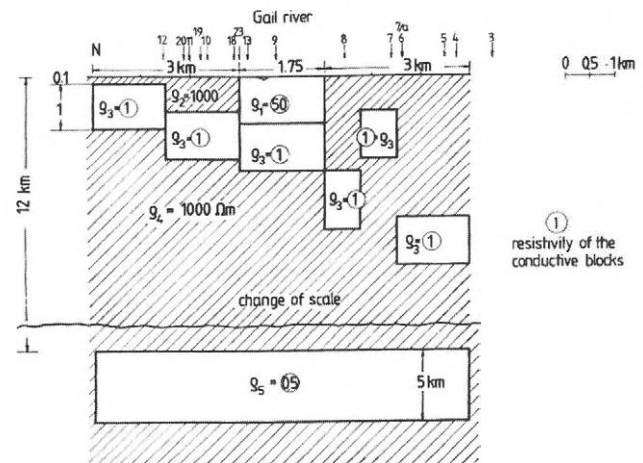


5. ábra. A Bakony–Drauzug Egység (BDV) tektonikai és földtani vázlata [HORVÁTH et al. (1987) után] az alpi audio-magnetotellurikus szelvényekkel és az ELGI dunántúli A–B (MK1) magnetotellurikus Rho szelvényével, amely az indukciós vektorok anomáliáit keresztezi [ÁDÁM et al. 1990]

Fig. 5. Tectonic and geological setting of the Bakony–Drauzug Unit (BDU) after HORVÁTH et al. [1987] with the AMT profiles and ELGI's magnetotelluric Rho section A–B (MK1) crossing the induction vector anomalies [ÁDÁM et al. 1990]

A következő AMT mérési sorozatra 1988-ban került sor Ebriach (lásd az MT mérések helyét) környékén a Karavankákban (l. az 5. ábrán 2-t). Ekkor már működött az AMT műszerünk digitális adatfeldolgozó része, azonban a zajszint a pontok jó részén a hegyekben annyira megnőtt, hogy csak regisztrálás után, skaláris feldolgozással tudunk adatokat gyűjteni a látszólagos fajlagos ellenállás eloszlásáról. Így is sikerült a Karavankák változatos kőzeteinek fajlagos ellenállásáról jó áttekintést kapni. A mérési területünk közepén volt az Ebriach árok, a Periadriai vonal megfelelő szakasza. Ebben az árokban nagyellenállású intruzív (Eisenkappel gránit) és erupciós kőzetek (tonalit, diabáz) találhatóak. A paleozoós diabáz zöldpala sorozatot tört át,

amely a Karavankák északi láncát alkotja. Eisenkappel környéke ma is szeizmikusan aktív, tehát a Periadriai vonal mentén a tektonikai mozgás folytatódik.



6. ábra. A Gail-völgyben mért É–D-i AMT szelvény lépcsős geoelektromos modellje a kisellenállású grafitos blokkokkal és a mélyebb kéreganomáliával [ÁDÁM et al. 1990]

Fig. 6. Step-like 2D model for the graphitic blocks of low resistivity and deep crustal anomaly measured in a N–S profile in the Gail valley [ÁDÁM et al. 1990]

A Periadriai vonallal közel párhuzamos K–Ny-i irányban általában kisebb látszólagos fajlagos ellenállást mérünk, mint rá merőlegesen É–D-i irányban, míg az utóbbi, jelentős ellenállás-változással, jobban kijelölte az Ebriach árkot. A paleozoós kőzetek feltehetően itt is tartalmaznak grafitos palákat, mert az itt mért ellenállásértékek jóval kisebbek voltak, mint a mezozoós képződmények felett. Ennek ellenére, amint az az É–D-i mágneses térváltozások összehasonlításából is látszik — a Nagycenk melletti obszervatórium megfelelő adataira normálva — K–Ny-i irányú áramcsatornázás kisebb, mint a Gail-völgyi-Alpokban, ahol a grafitos palák szerepe egyértelműen kirajzolódott (4. ábra). A nagyobb ellenállásértékek a paleozoós képződmények felett északi irányúak, ami összefüggésbe hozható a területet mint áttolódásos zónát ért erőhatásokkal [ÁDÁM, DUMA 1990].

A Karavankák áttolódásos szerkezetét a gravitációs mérések is jelzik: STEINHAUSEN et al. [1980] megállapítása szerint a Karavankáknak mint hegységnek nincs gyökere, tehát izosztatikusan nem kiegyensúlyozott terület.

Az AMT expedíció harmadik fázisára 1990-ben került sor a Periadriai vonal eddig vizsgált két szakasza között. A mérési pontokkal egy olyan szelvényt közelítettünk, amely mentén földtani térképezés mellett földmágneses mérések is voltak [STEINHAUSER et al. 1980]. Ez az ún. 3. AMT szelvény (l. az 5. ábrán 3-t) a Koschuta Hütte-től indul, keresztezi Zell Pfarre környékét — ahol egy MT mérésünk volt —, elhalad a Hochobir csúcsa mellett és a Drávánál lévő ún. Sattnitz konglomerátumnál fejeződik be. A szelvény mentén az Altkristallin blokkja egy keskeny zónába komprimálódott a Periadriai és a Dráva vonal közé és ezt 10 és 20 nT közötti pozitív mágneses anomália is jelzi.

A legkisebb ellenállásértékeket itt is a Periadriai vonal felett mértük. Ugyancsak itt kaptuk az indukciós vektorok legkisebb értékeit, tehát az erősen töredezett tektonika valamennyi AMT paraméterben jól kirajzolódott. Az

Altkristallin blokk látszólagos fajlagos ellenállása már nagyobb, de viszonylag jól elkülönül a Drávától északra lévő még nagyobb ellenállású konglomerátumtól. A Dráva is egy törési zónát követ ezen a területen, amelyet határozottan jeleznek az indukciós vektorok. A mérési eredményeket sajnálatos módon erősen zavarta a vasúthálózat 16 2/3 Hz-es frekvenciája és esetenként az 50 Hz-es hálózati frekvencia is, bár mindkét zavaró jelet analóg módon próbáltuk a berendezésünkben kiszűrni. A mérések sok tanulsággal szolgáltak az elektromágneses zavarok kutatásában, amelynek a 80-as években több tanulmányt is szenteltünk [ÁDÁM et al. 1986b].

Az Altkristallin mágneses anomáliája, párosulva az elektromos vezetőképesség megnövekedésével, arra utal, hogy a grafitos palákban vastartalmú ásvány, pl. magnetit is előfordul.

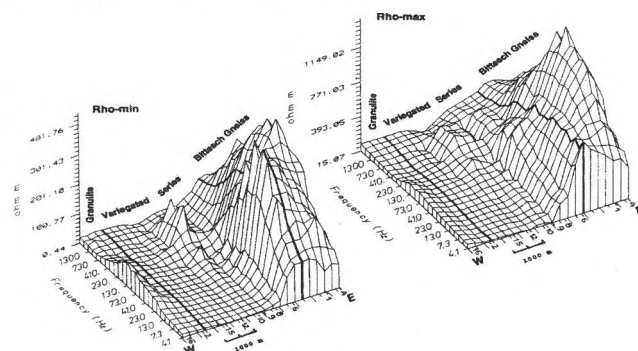
A mérési helyeket rendszerint az osztrák kollégák (G. DUMA vagy J. BERGER) jelölték ki és a méréseknél is többször segédkeztek, de alapvetően a méréseket HORVÁTH János elektromérnök és ÁDÁM Antal végezte. A mérési időt — a zajok miatt szükségessé vált — többszöri ismétlés gyakran megnövelte.

A Zell Pfarre környéki mérésekről a korábbi AMT méréseink eredményeit is összefoglaló tanulmányt írtunk [ÁDÁM et al. 1992]. Ebben a Periadriai vonal mentén észlelt és a tektonikával összefüggésben hozható vezetőképesség-eloszlást elemeztük ki.

1992-ben a Periadriai vonal menti utolsó AMT méréseinkkel visszatértünk a Gail-völgyi-Alpokba. 1986-ban a Gail-völgyi-Alpoknak csak a déli részén mértünk, ahol a földtani térkép, a légi EM és mágneses mérések — továbbá a saját tapasztalati megfigyeléseink — szerint is a grafitos blokkok a felszínen vannak, vagy mindössze vékony üledékes réteg borítja őket, amint ezt már írtuk. Célszerűnek látszott, hogy a korábbi méréseinket kiterjesszük É–D-i irányban — két szelvény mentén — egészen a Dráva északi partjáig, keresztezve a Drauzug permomezozoikumát, így a Keleti-Linzi-Dolomitokat, valamint a „Gailtaler Kristallin”-t. Ezeket a méréseket a Dolomitok völgyeiben igen tagolt topográfia mellett végeztük. Sok gondot okozott a megfelelő mérési helyek kiválasztása, mert a hegységet átszelő fő közlekedési utak mentén helyezték el az elektromos távvezetéseket transzformátorokkal együtt, amelyek biztos zavarforrást jelentettek, tehát ezektől a hegység belsejébe el kellett távolodni. Az egyik szelvény Kötschach-Mauthen és Oberdrauburg között (Gail I szelvény), míg a másik Greifenburg és Rattendorf között (Gail II szelvény) van. A zajok miatt a J. BERGER által eredetileg az utak mentén kijelölt mintegy 50 pont közül sokszoros ismétléssel alig sikerült néhányat bemérni. Új helyeket kellett keresni nehezen járható erdei utak mentén. Különösen a fázisértékeken látszik a zajokból adódó erős torzulás. Válogatott szondázási görbéket és 2D inverziós szelvényeket mutattunk be e méréseinkről az Acta Geod. Geoph. Hung.-be írt tanulmányunkban [ÁDÁM 1995]. A Drauzug dolomitjának fajlagos ellenállása olyan nagy, hogy a 2D szelvényeken csak logaritmikus léptékben volt ábrázolható. Természetesen a szelvények déli szakaszán a „Gailtaler Kristallin” grafitos palái e mérések során is igen kis ellenállásukkal tűntek ki. A Dolomitok alatt 2–3 km mélyen megkaptuk a jólvezető kristályos palákat.

3. MT mérések a Déli Cseh Masszívum területén

1992 őszén megkereste intézetünket K. ARIČ, a Bécsi Egyetem Meteorológiai és Geofizikai Tanszékének professzora, hogy a Déli Cseh Masszívumra irányuló komplex osztrák geofizikai projekt keretében egy szelvény mentén magnetotellurikus/audio-magnetotellurikus méréseket végezzünk a szeizmikus, mágneses, gravitációs és radiometrikus mérések kiegészítéseként. A mérési terület a közép-európai variszkuszi orogén erősen lepusztult maradványa volt, ahol a prekambriumi és paleozoós metamorf kőzeteket gránitintruziók járták át. Szelvényünk a Masszívum két nagyobb egysége, a nyugati Moldanubikum és a keleti Moravikum között az ún. Messern Arc szomszédságában volt. A földtani feladat a szelvény mentén annak a kérdésnek az eldöntése volt, hogy két nagyon hasonló gneisz — a „Moravian Bittesch Gneiss” és a „Moldanubian Dobra Gneiss” — hogyan kapcsolódik egymáshoz a felszínen őket elválasztó ún. „Variegated Series” és „Granulite” alatti szinklinális szerkezetben. A Messern (Bittesch Gneiss) és Rotweinsdorf (Granulite) közötti szelvény két végpontján végzett hosszúperiódusú MT mérések már 1992 őszén a szelvény mentén jelentős különbségeket jeleztek a fajlagos ellenállásban. Ezt megerősítették az ezeken a pontokon még 1992-ben mért AMT szondázások is és 1993-ban a részletes szelvény menti AMT mérések. A Bittesch Gneiss igen nagy fajlagos ellenállása után Ny felé haladva nagyságrendi változásokat mértünk a Variegated Seriesben és a Granulite-on, feltehetően a geológia által is jelzett grafitos közpödmények hatására (7. ábra). Az AMT mérések 2D inverziója kimutatta a szinklináliszerű átmenetet a Bittesch Gneissből a Granulite és nyilvánvalóan — az eredeti feltevés szerint — Dobra Gneiss felé is. Az AMT fajlagosellenállás-eloszláshoz a szeizmikus felületelemek görbületei is jól illeszkedtek és ezáltal a két mérés jó összhangban lévő eredményeket hozott. Az indukciós vektorok is határozottan jelezték mind nagyságuk, mind irányuk változásával a Variegated Series jól vezető szerkezeteit [ARIČ et al. 1997a, ARIČ et al. 1997b].



7. ábra. Rhomin és Rhomax AMT értékek eloszlása a Déli Cseh Masszívumban mért „Messern profil” mentén a frekvencia és a mérési helyek függvényében földtani formáció megadásával [ARIČ et al. 1997a]

Fig. 7. Distribution of Rhomin and Rhomax in the Southern Czech Massif along the Messern profile as a function of distance and of frequency (Hz). The surface boundaries of the three principal rock groups are shown by the bold lines [ARIČ et al. 1997a]

Az AMT mérések — ellentétben a Periadriai vonal men-

tén végzettekkel — a 16 2/3 Hz-es vasúttól távol, kivételesen zavartalan körülmények között folytak, egyben ausztriai MT és AMT méréseink kedvező befejezését jelentették. Az eredményeket a First Breakben jelentettük meg [ARIČ et al. 1997a].

4. A mérések eredményei, tanulságai

A méréseknek voltak mind módszertani, mind földtani-geofizikai eredményei. A módszertani eredmények közül első helyen említjük a nagy szintkülönbségek mellett végzett mérések telepítési-értelmezési problémáját. Igyekezünk a méréseket lehetőleg olyan helyre telepíteni, ahol a mérőelektrodák közötti szintkülönbség nem volt túlságosan nagy. Természetesen előfordult, hogy ilyen telepítésre nem volt mód, mint pl. Lasabergben, az alpi szeizmikus hosszszelvény legnyugatibb pontján, az Alacsony-Tauern szélén. A topográfiai hatást a nemzetközi irodalomban található modellezések alapján, de saját vizsgálatainkkal is alátámasztva próbáltuk megbecsülni. A jelentősebb anomáliák esetében tekintettel voltunk arra, hogy a többi, közeli mérési pontban hasonló mélységű anomália megjelenik-e. Azt is tekintetbe kellett vennünk, hogy még a viszonylag lapos mérési pontok esetében is a közeli domborzat (völgyfenék, illetve hegyvonulat) oldalhatása is fellép. Az a megnyugtató, hogy általában az egymáshoz közel fekvő pontokban (pl. a Periadriai vonal mentén) a szondázási görbék, illetve a belőlük számított modellek eléggé hasonlóak.

A másik terület, ahol érdekes megfigyeléseink voltak, az az elektromágneses zajok különös típusainak fellépése. Erről összefoglaló tanulmányt jelentettünk meg [ÁDÁM et al. 1986b]. Az ebben leírt egyik sajátos zajtípust Breitenbuchhal kapcsolatban már említettük. Eddigi mérési anyagunkban ez volt az egyetlen olyan eset, amikor ismeretlen zajforrás közelzónájára kellett gyanakodnunk. A másik megállapításunk az volt, hogy az osztrák vasutak 16 2/3 Hz-es frekvenciájú tápárama szinte mindenütt megjelenik. Különösen nehéz problémát okozott ez a zaj Klein St. Paul esetében, mert eléggé közel van egy vasútvonal, ahonnan néha impulzusszerűen jelentkezett ilyen zaj — bár az is lehet, hogy ennek forrása egy közeli kőbánya volt. Ez a frekvencia természetesen leginkább az AMT méréseket zavarta, még hozzá a közeli frekvenciákon (13 és 23 Hz-en).

A hegyvidékeken a nagyellenállású kőzeteket borító nagyon vékony, esetleg csak 1–2 m vastag mállott réteg miatt a zajok sokkal messzebbre eljutnak, mint vastag üledékkel borított medencékben. Ehhez még az is hozzájárul, hogy a jól vezetővel kitöltött repedésekben nemcsak a természetes, hanem a mesterséges elektromágneses tér is csatornázza lehet.

Az erős tektonika, illetve a csatornázás hatására a természetes elektromágneses tér annyira torzulhat, hogy a medencékben szokásos koherencia-feltételt a mágneses tér és az elektromos tér változásai gyakorlatilag sohasem teljesítik, még akkor sem, ha szinte zajmentes az állomás. Emiatt kénytelenek voltunk ezt az elfogadási kritériumot lényegesen lazábbra szabni, pl. Lassnitz esetében 0,6-ra. Ennek ellenére az volt a tapasztalatunk, hogy a szondázási görbe meghatározásának bizonytalansága nem romlott lényegesen ennek hatására.

A finn (Oului egyetem) együttműködésben elkészített real-time AMT műszer lehetőséget ad arra, hogy a számításkor alapjául szolgáló amplitúdó értékeket is tanulmányozzuk. Mintegy 20 mérési pont adatai alapján a mágneses és a tellurikus jel és zaj amplitúdóváltozását követtük az ELF frekvenciatartományban a helyi idő, a földtani szerkezet, továbbá a mesterséges zaj forrásának megoszlása szerint. Vizsgálni tudtuk az AMT paraméterek hibáinak alakulását a fentiek függvényében [ÁDÁM, SZARKA 1995].

Ami a tektonikai eredményeket illeti, a leglényegesebbnek a Periadriai vonal kimutatását tartjuk. A Gail-völgyben található grafitos palák alátámasztják azt az értelmezést, amely szerint a Dunántúli Vezetőkészségi Anomália is ilyen képződmény hatására alakul ki.

Megállapításaink között az is szerepel, hogy az Alpok mészkőtömegei feletti mérések kevésbé voltak eredményesek (Gartenweg, Klein St. Paul). Valószínűleg a zajok a nagyon rosszul vezető mészkő feletti vékony málladékban még nagyobb távolságra jutnak el, másrészt a homogénebb kristályos tömeg esetében egyszerűbbnek tűnik a földtani felépítés, természetesen eltekintve a többször említett jól vezető csatornától.

Amint a mérések eredményei alapján született publikációk sok hivatkozása, valamint az osztrák félnek a mienkével egyező véleménye mutatja, a méréseket sikeresnek értékeltük, a kitűzött célok legnagyobb részét sikerült elérnünk.

HIVATKOZÁSOK

- ÁDÁM A., MÁRCZ F., VERŐ J., WALLNER Á., DUMA G., GUTDEUTSCH R. 1980: A Pannon-medence és a Keleti-Alpok közötti átmeneti zónában végzett elektromágneses szondázások eredményei. *Magyar Geofizika* **21**, 108–120
- ÁDÁM A., MÁRCZ F., VERŐ J., WALLNER Á., DUMA G., GUTDEUTSCH R. 1981: Magnetotelluric sounding in the transitional zone between the Eastern Alps and Pannonian Basin. *J. Geophys.* **50**, 37–44
- ÁDÁM A., DUMA G., GUTDEUTSCH R., VERŐ J., WALLNER Á. 1984: A Periadriai vonal kutatása az Alpokban MT szondázással. *Magyar Geofizika* **25**, 4, 136–150
- ÁDÁM A., DUMA G., GUTDEUTSCH R., VERŐ J., WALLNER Á. 1986: Periadriatic lineament in the Alps studied by magnetotellurics. *J. Geophysics* **59**, 103–111
- ÁDÁM A., SZARKA L., VERŐ J., WALLNER Á., GUTDEUTSCH R. 1986: Magnetotellurics (MT) in mountains-noise, topographic and crustal inhomogeneity effects. *Phys. of the Earth and Planet. Interiors* **42**, 165–177
- ÁDÁM A., DUMA G., HORVÁTH J. 1988: Új közelítés a Periadriai-Balaton vonal elektromos vezetőképességanomália értelmezéséhez audiomagnetotellurikus mérések alapján. *Magyar Geofizika* **29**, 27–43
- ÁDÁM A., DUMA G. 1990: Structural deformations in the Periadriatic collision zone determined by audiomagnetotellurics. *Proceedings of the International Conference on Mechanics of Jointed and Faulted Rock*. April 18–20, 1990, Vienna. A. A. Balkema, Rotterdam, Brookfield, 149–156
- ÁDÁM A., DUMA G., HORVÁTH J. 1990: A new approach to the electrical conductivity anomalies in the Drauzug-Bakony geological unit. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* **60**, 155–162
- ÁDÁM A., DUMA G., BERGER J., HORVÁTH J. 1992: Tectonic and geoelectrical features of the Periadriatic-lineament (S-Austria)

- with a generalization. In: ÁDÁM A. (ed.) Electromagnetic results in active orogenic zones. Special Issue of the IAGA Symposium, 18 August 1991, Vienna. Acta Geod. Geoph. Mont. Hung. **27**, 47–64
- ÁDÁM A. 1995: New AMT data of the Gailtaler Alps. Acta Geod. Geoph. Hung. **30**, 227–239
- ÁDÁM A., SZARKA L. 1995: Time and space relation of the ELF (AMT) signals and noise. Acta Geod. Geoph. Hung. **30**, 241–256
- ARIČ K., ÁDÁM A., SMYTHE D. K. 1997a: Combined seismic and magnetotelluric imaging of upper crystalline crust in the Southern Bohemian Massif. First Break, Research Article **15**, 8, 265–271
- ARIČ K., GUTDEUTSCH R., HEINZ H., MEURERS B., SEIBERL W., ÁDÁM A., SMYTHE D. 1997b: Geophysical investigations in the Southern Bohemian Massif. Jahrb. Geol. Bundesanstalt **140**, 9–28
- HORVÁTH F., ÁDÁM A., STANLEY W. D. 1987: New geophysical data: evidence for allochthony of the Transdanubian Central Range. Rendiconti Soc. Geol. Italiana **9**, 123–130
- STEINAUSER P., SEIBERL W., ZYCH D., RUESS D. 1980: Bestimmung des Bouguer-Schwerefeldes der Karawanken und der Sattnitz. Mitt.österr. geol. Ges. **71/72** (1978/1979), 299–306

Az első földtani célú terepi mérések 100. évfordulójára

2002-ben emlékezhettünk a hazai, kimondottan földtani célú terepi geofizikai mérések megindulásának 100. évfordulójára.

Mint tudjuk, EÖTVÖS Loránd 1901 telén kezdte nagyobb területre kiterjedő torziósinga-méréseit a Balaton jegén. E méréseknek azonban módszertani céljuk volt. Tervezésüknél elsődleges szempont volt, hogy olyan területen folyjanak, ahol a felszíni tömegegyenetlenségek hatása elhanyagolható. A következő évben nem tudták folytatni a méréseket, mert az enyhe időjárás miatt nem keletkezett teherbíró jég a Balatonon. Az előző évben végzett mérések azonban annyit már bizonyítottak, hogy nagyobb területre kiterjedő torziósinga-mérésekből mind a Föld alakjára, mind pedig belső felépítésére hasznos következtetések vonhatók le. Ekkor fogalmazódott meg EÖTVÖSben a már sokat idézett ars poetica, amelyet a Magyar Tudományos Akadémia 1901. május 12-i ülésén elnöki megnyitójában az alábbiakban fogalmazott meg: *Itt, lábaink alatt terjed el, hegyek koszorújával övezve az Alföld rónasága. A nehézség azt lesimítván, kedve szerint formálta felületét. Vajjon milyen alakot adott neki? Micsoda hegyeket temetett el és mélységeket töltött ki lazább anyaggal, amíg létrejött ez az aranykalászkokat termő, magyar nemzetet eltető róna? Amíg rajta járok, amíg kenyerét eszem, erre szeretnék még megfelelni* [EÖTVÖS 1901].

E cél megvalósítása érdekében kezdte meg méréseit a Bácskában a Fruska Gora északi előterében 1902 nyarán. Megjegyzésként ide kíváncozik: a sors ironiája, hogy az EÖTVÖS életében végzett terepi kutatások szinte kivétel nélkül az ország olyan területein folytak, melyek napjainkban a szomszédos államok fennhatósága alá tartoznak.

A terepi mérések beindítása különleges felszerelést igényelt. A terepi expedíció felszerelését a Tudományos Akadémia, és különösen SEMSEY Andor bőkezű, százezer koronát meghaladó támogatása tette lehetővé.



1. ábra. Inga az észlelőbódében

A terepi mérések EÖTVÖS idejében nyáron, aratás után kezdődtek és általában addig tartottak, amíg az időjárás megengedte. A torziósinga-méréseket a hőmérsékletváltozás okozta zavarok csökkentése érdekében különlegesen kiképzett észlelősátorban (tulajdonképpen könnyen szétszedhető és mobilizálható észlelőbódében, 1. ábra) éjszaka végezték. Egy állomás lemérése egy teljes éjszakát igényelt. Mivel a műszerleolvasásokat 1 óra 40 percenként végezték, az észlelőnek az állomás közelében kellett tartózkodnia. Ezért külön e célra szolgáló lakó- és szállítókocsikat készítettek, melyeket vasúton szállítottak a kutatási területhez legközelebb eső vasútállomásra. Onnan pedig többnyire ló-, esetenként ökor- vagy bivalyvonatással közlekedtek a terepen (2. ábra), profán hasonlattal, mint egy vándorcirkusz.



2. ábra. Tábori idill

Nem érdektelen talán, ha bemutatjuk a KÖLBER testvérek számláját az első lakókocsiról és egy későbbi, FRENKEL Lipót fuvaros vállalkozóval kötött szerződést, amelyek rávilágítanak a korabeli terepi lakó- és közlekedési körülményekre.

S z á m l a

Budapest, 1902 augusztus 25^{én}

Ő-Nagyméltóságának Bárá Eötvös Loránd egy. tanár úrnak

Költségvetés szerint készült:

1 db fedett és csukott szállító kocszi 110 cm útmér- tékben járó kerekekkel 4-5 km. hordképességgel;	
2 befelé a kocszi belsejébe is világító oldal lámpá- val; hátul az ajtóban és elöl a válaszfalban (vilá- gításra és szellőztetésre) ablakokkal; fékolaj ten- gelyekkel; sötét meggyzín-vörös fényezéssel; a hátsó pakoló hely belső hossza 200 cm; széles- sége 125 cm magassága 135 esetleg 140 cm; dörzsfékkal felszerelve; a belső ür símán desz- kázva és olaj festékekkel befestve frt	700
1 db. barna vízmentes fedélponyva és ugyanilyen térdfakaró	16
a belső ülés párnázása zöld glori-dal 2 db. fej párnával együtt	25
1 db. nagy vízmentes takaró ponyva 7x5 ker.	52
1 " vörösbarna pokrócz a belső fenékbe	8
a 4 ablakra sárga réz rács	5
Összesen váfor	806
Korona	1612

KÖLBER TESTVÉREK
cs. és kir. udvari kocsigyár
BUDAPEST
VIII. Salétrom-utca 5

Köszönettel felvettük
Kölber testvérek

1902 VIII/26

S z e r z ő d é s ,

mely mai napon Frenkel Lipót (Debrecen, Erzsébet-ucca 25.) fuvaros-vállalkozó és Dr Pekár Dezső miniszteri tanácsos (Budapest, VIII. Eszterházy-ucca 7.), a Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet vezetője között kötött és pedig a kö-
vetkező feltételek mellett:

I. Frenkel Lipót vállalkozó kötelezi magát, hogy:

- 1., A mérések céljaira rendelkezésre bocsát 5, azaz öt pár erős, állandó lovat lószerszámmal és 5, azaz öt kocsis-sal együtt, valamint egy kényelmes fedeles fiakkert.
- 2., E felszereléssel a mérések végzéséhez szükséges na-
ponkénti fuvarozásokat elvégzi. Az expedíció egész
tartama alatt szükséghez képest reggeli 4 1/2 órától
kezdve a nap bármely szakában rendelkezésre áll, s a
fuvarozásokat az expedíció befejezéséig ellátja.
- 3., A lovak élelmezését, istállózását a vállalkozó fizeti és
ezekről ő tartozik gondoskodni. Az esetleg megbetege-
dett, illetve hasznavehetetlenné vált lovak helyett saját
költségén a vállalkozó újakat állítani tartozik.
- 4., A kocsisokat a vállalkozó fizeti és igyekszik lehetőleg
állandó embereket alkalmazni.
- 5., A kocsisokat az expedíció nem kocsis-teendők végzé-
sére is felhasználja (segédkezés a hurcolkodásnál, a
sátrak felállításánál, bevásárlások elintézése, vízfordás,
planírozás, stb.)

6., A vállalkozó anyagi felelősséget vállal az expedíció
felszerelésében embereinek gondatlansága folytán
okozott károkért.

7., A vállalkozó kötelezi magát, hogy saját felszerelésé-
nek karban- és tisztántartására, valamint az expedíciós
kocsik tisztántartására, kenésére stb. kellő gondot for-
dít.

8., A vállalkozó eleget tesz azon kívánságnak, hogy a
munkálatok megszakítás nélkül vasárnapokon és ün-
nepnapokon is folynak és pedig naponként egy-egy
észlelőállomással kell előre haladni.

II. Dr. Pekár Dezső a Geofizikai Intézet nevében kötelezi magát, hogy:

- 1., Az expedíció tartama alatt minden pár ló, illetve min-
den fogat után napi 270,000, azaz kétszázhetvenezer
koronát, összesen napi 1.350,000, azaz egymillió há-
romszázötvenezer koronát fizet. a fiakkerért külön dí-
jazás nem jár.
 - 2., Azon napokért, amelyeken a kocsisok hibájából,
avagy a fogatok hiánya miatt a hurcolkodás elmarad, a
napi bért nem fizetjük. Kivételnek azon esetek, ha a
továbbhurcolkodás egyenesen a mi kívánságunkra
marad el.
 - 3., Amennyiben a kocsisok, illetőleg a fogatok valame-
lyike reggel 4 1/2 órakor nem állna munkába, az eset-
ben a napibér 20 %-a levonásba hozatik.
- Mely szerződés felolvastatván, két tanú előtt helyben-
hagyólag aláíratott.

Újfehértó 1925 július 21-én.

Dr. Pekár Dezső

Előttünk:

Jakab Imre

Virágvölgyi Béla tanuk.

Frenkel Lipót

A méréseket, mint már említettük, éjszaka végezték és
minden esetben két, egymástól néhány száz méter távol-
ságban elhelyezett műszerrel. A helymeghatározást, a
szintezést, a mágneses méréseket és a költözködést természet-
esen nappal bonyolították le (3. ábra).



3. ábra. Mágneses teodolitok észlelésre készen

A terepi méréseket kezdettől fogva PEKÁR Dezső végezte
és szervezte, az elején STEINER Lajosnak, az Országos
Meteorológiai és Földmágnességi Intézet későbbi igaz-

gatójának társaságában. 1905-ben FEKETE Jenő, 1908-ban RYBÁR István és SZECSÖDY Miklós, 1911-ben RENNER János, 1912-ben pedig, amikor már a második expedíció is megkezdte működését, POGÁNY Béla csatlakozott a mérésekhez. Természetesen még sokan mások, főleg egyetemi hallgatók, is részt vettek a mérésekben, itt csak azok nevét soroltuk fel, akik a későbbiekben is jelentős szerepet töltek be az ELGI és a magyar geofizika életében.

PEKÁR 1895-ben került EÖTVÖS mellé, kiváló szervező, életrevaló, remek kommunikációs készséggel megáldott, mai kifejezéssel menedzser típusú vezető volt. A terepi munkát szigorú előírások szabályozták, a legutolsó segédmunkásig bezárólag mindenkinek meg volt szabva a tennivalója, olyannyira, hogy SZECSÖDY Miklós bácsi még az 1950-es években is folyton emlegette, ha valami nem a hagyományoknak megfelelően folyt a terepen, hogy „bezzeg Pekár idejében nem így volt!” Ez a mondás azután gravitációs berkekben valóságos szállóigévé vált.

A korabeli terepi élet viszonyosságairól álljon itt egy Pekár-idézet: „Akkoriban még csak egy, a budapesti postakocsihoz hasonló, de kissé nagyobb expedíciós kocsink volt. Ebbe és ennek tetejére volt minden, műszer, észlelő sátor, személyi holmi elhelyezve. Éjjel a kiürült kocsiban Steiner Lajos észlelő társammal együtt ketten aludtunk, bizony elég kényelmetlenül. Még ma is élénken emlékszem első éjjelelőnkre, amikor Palánka határában, a Duna parton elterülő sík mezőn észleltünk. Nagy nyári zivatar keletkezett, ömlött az eső, csapkodtak a villámok. Vasbevonatú kocsink egyedül emelkedett ki a puszta síkságból, a villámok alkalmas célpontjaként. Steiner a meteorológus ki is akart menni az esőbe, de mégis győzött az én fatalista felfogásom és benn maradtunk a kocsiban. Pár nap múlva nagy kocsitakaró ponyvánkából, a kocsi oldalához támaszkodva kis lakósátort állítottunk fel, kényelmesebbé téve a tartózkodást. A következő évben pedig már külön lakósátorról gondoskodtunk és kocsijaink is évről-évre szaporodtak.” [PEKÁR 1941]



4. ábra. Reggeli a táborban

EÖTVÖS mindvégig élénk figyelemmel kísérte a terepi méréseket. Terepi látogatásaikor maga is részt vett az éjszakai észlelésekben. Ilyen alkalmakkor az expedíció tagjainak nem kis öröme mindenféle földi jóval, étellel, itallal megrakodva

érkezett, egy kis színt víve a terepi munka egyhangúságába (4. ábra). A terepi mérések fő célkitűzéseit és irányait mindig EÖTVÖS szabta meg, PEKÁR hatáskörébe tartozott a gyakorlati kivitel. PEKÁRnak 3–4 naponta levélben kellett beszámolnia a mérési eredményekről. Ezt egy időben távirati úton és rejtjelezve tette, mert attól félt, hogy a szakkifejezésekkel a távirászkok mindenféle zagyvaságot fognak elkövetni. A gradiens komponenseket 'a'-nak és 'b'-nek, a görbületi komponenseket pedig nagymamának és nagypapának nevezte. Hogy a távirászkok mit gondolhattak ezekről a táviratokról, arról csak sejtésünk lehet. Illusztráció gyanánt bemutatunk egy ilyen táviratot (5. ábra).



5. ábra. Az 1903. okt. 24-én kézbesített rejtjeles távirat

A terepi élet a nehézségek mellett is eléggé monoton volt, változatosságot EÖTVÖS látogatásain kívül csak a helybéli előkelőségek: földbirtokosok, polgármesterek, jószágkormányzók stb. látogatásai okoztak. Számukra is szenzációt és társadalmi eseményt jelentett a vándorcirkusz jellegű terepi expedíció megjelenése (6. ábra).



6. ábra. Vendégek érkeznek

EÖTVÖS és munkatársainak kapcsolatára, a korabeli terepi problémák bemutatására közreadunk néhány levelet.

Kedves segítőm és barátom!

Fröhlich tanár értesítése szerint Tangl most nincsen Pesten, július közepén azonban ott lesz.

Bizonyára hallotta már, hogy akkor Leyst* tanár eszközeim megtekintése végett fogja felkeresni az intézetet. Kérem

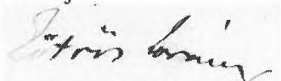
*E. JE. LEYST (1852–1918) egyetemi tanár, a Moszkvai Egyetem földmágneses és meteorológiai obszervatóriuma vezetőjének nevéhez

fogadják őt mindketten szívesen s magyarázzanak meg neki mindent a mit kell. Ádám állítsa fel most azonnal a régi eszközt (azt a mely az Állatgyógy intézetben volt) a régi helyére, a hosszú laboratóriumban. Jó lesz a rudat azonnal a lengési tér közepére állítani s a távcövet is hagyja felállítani – úgy, hogy az eszköz jól megnyugodva észlelésre készen álljon. Leystnek a mágneses eszközt is jó lesz megmutatni.

Szeretném tudni mennyire jutottak a fotografálással. Ha volna már valami eredmény, óhajtanám látni.

Reményilem jól folynak dolgai, a capilláris megfigyelésekhez talán már hozzá fogott. Minden a mi az intézetre s önre magára vonatkozik nagyon érdekel. Nekem nagyon jól telnek napjaim, járok, izzadok és soványodom.

Üdvözli igaz barátja



Eötvös Loránd

Schluderbach
Ampezzothal, 900. Jun. 26.
Tirol

Kegyelmes Uram!

Szíves sorait köszönettel vettük. Mihelyt a térképeket megkapjuk, rögtön hozzálátunk a Bács-Bukinon áthaladó vonal észleléséhez.

Vasárnap reggel új drótot tettünk a gravitációs eszközbe. A járását még aznap, valamint mára virradó éjjel észleltük. Az első éjjel szabálytalanul járt, az utóbbin már szabályosabban. Az eddigi észlelési adatokból azonban még nem lehet egész határozott véleményt mondani. A drót jónak ígérkezik. A hőmérséklettel való járása jóval kisebb, mint az előzőé. A ma éjjeli észlelések alapján már valószínűleg biztosat mondhatunk.

A „Susek–Bács–Cséb” vonalat leélesztettük. Első nap csupán a suseki oldalt végezhetjük el. A Duna áradásai miatt nehéz a közlekedés és a tájékozódás. A térképben foglaltak helyett új utakat, és új sziget alakulásokat találtunk. A Dunán pedig e helyen nem kelhettünk át, s ezért este Ilokra kellett visszamennünk. A kompot lekértük, s így az éjszakát ott töltöttük. Másnap a csébi oldalon mértünk. A Duna közelében itt sem ment símán a dolog.

Ide mellékelve küldöm a térképre helyezendő ábrát, amelyben az állomások az észlelési sorrend szerint számozva foglaltatnak, továbbá az eredmények egybeállítását. Ebben az állomások délről észak felé haladva vannak csoportosítva. A 21-es állomás oldalt esik. A 31 és 34 észlelési ideje közt 2 óra telt el. Egészen véve az észleletekből kitűnik, hogy a Duna nem változtatja meg lényegesen a maximum helyét. A 28-as állomáson a deklinációt is meghatároztuk, és $6^{\circ} 44'$ -nek találtuk.

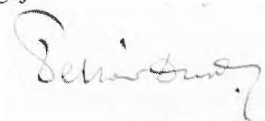
A továbbiakról legközelebb leszek bátor Excellenciádat értesíteni.

15-ikén ki akarnám a kocsit s az embereket fizetni, amiért is kérném, méltóztatnék részemre 5-600 koronát küldeni.

Az éjjelek kezdenek hűvösek lenni. Múlt éjjel már 5° -ra ment le a hőmérséklet. Egyébként jól vagyunk.

fűződik a kurszki mágneses anomália felfedezése. LEYST előzőleg levélben érdeklődött EÖTVÖSNÉL, hogy volna-e értelme torziósingaméréseknek az anomália területén. Az ingamérések tanulmányozására várták Budapestre.

Steiner tiszteletteljes üdvözlését küldi, hasonlóan
kész szolgálja



Pekár Dezső

Palánkai határ, 1902. szept. 10.

Kegyelmes Uram!

Utóbbi két levelét köszönettel vettük. A térképeket ugyancsak megkaptuk, köszönjük.

Ide mellékelve küldöm a mágneses variometerrel és a gravitációs eszközzel végzett mérések eredményeit.

A mágneses eszközzel végzett mérések két napot vettek igénybe. A 42ik állomáson a deklinációt is meghatároztuk.

A Dunán való átkelés sokat hátráltatott, s ezért tartott két napig a dolog. A mint az adatokból látszik, a max. és min. itt megvan ugyan, de jóval kisebb a kettő közötti különbség (az nek mind pozitívak).

A gravitációs eszköz új drótja jól viseli magát. Járása a kicsinyek felé van. A hőmérséklet emelkedésekor ugyancsak a kicsinyek felé megy. Éjjel tehát a két elmozdulás ellentett, s egymást csökkentik. Az egybeállításba csak az éjjeli megfigyeléseket vettük be. Ezekből valamint a nappaliakból úgy látszik, hogy a temperatura coefficiente 0.35 o.r.

13ikán délelőtt átköltöztünk az 5. állomásra. A ma éjjeli észleléseket ugyancsak felvettük az egybeállításba.

A 2 állomáson a lengés időt is meg akartuk határozni. Közben nagy szél kerekedett, s megzavarta az észlelést. Ezért csak egy állásban és nem véglegesen észleltük le. E szerint a lengés idő 11 m 52 s és a csillapodás $\Theta=0.351$.

Egyébként jól vagyunk. Legközelebb ismét írok. Steinerrel együtt üdvözlését küldi

kész szolgálja

Pekár Dezső

Új-Palánka, 1902 szept. 13 este.

Kedves Doktor úr!

Észleléseik újabb eredményeiben nagy az örömöm. Az új drót, tekintve különösen, hogy még új, valóban nagyszerű; kérem vigyázzanak reá. Kérem végezzenek mielőbb Palánkán az 5 helyen és Overbász közelében, hogy 20ikán együtt folytassuk a dolgot Újvidéken, hova én 19ikén este, vagy 20ikán reggel Tanglallal együtt jövök. Futtakra majd azután megyünk. Ha lehetséges volna az, hogy Önök 19ikén érkezve Újvidékre előbb még a horizontális variometerrel bejárhatnának Palánka és Jarngrad között egy közbenső vonalat az nagyon jó volna. A térkép szerint talán a „Rázischer Bründl” körül látszik ez lehetségesnek. De ezt csak akkor tegyék, ha kifutja az időből, fontosabb az, hogy 19ikén Újvidékre jöjjenek. A legfontosabb persze, hogy Palánkán végezzenek.

Talán addig levelüket is veszem, mindenestre kérem, azonban táviratozzanak 18ikán, arról értesítve engem, hogy hol vannak s 19ikén hol lesznek. Az újvidéki szálloda ugyebár Erzsébet-szálloda?

Türelmet, kitartást, jó időjárást, jó kedvet kíván
öreg barátja

Eötvös Loránd

Budapest 1902 szept. 13.

Kegyelmes uram!

Bocsánatot kérek a késedelemért. Több ok összejárása folytán nem küldhettem el előbb az észleleteket. A tíz napra tervezett mérégetés 17 napig tartott, úgy hogy csupán június 29-ikén érkezünk vissza Budapestre. Egyrészt ugyanis sok helyen kellett méréseket végeznünk, másrészt pedig az utolsó napokban az időjárás sem kedvezett. Úgyiszlóval minden nap esett, úgy hogy többnyire a nap felét elvesztettük.

Összesen vagy 250 helyen végeztünk méréseket. Az eredmények a mellékelt egybeállításokban foglalhatók. A további számításokat most végezzük. Sok helyen még sűrűbben kellett volna mérgetnünk, de az idő nem futotta.

Haza érkezvén már Süss igazgató úr kétségbe esve várt. Jelenleg az új kocsi Süssnél van. Most helyezi el benne a gravitációs eszközt, amely már teljesen elkészült. Az eszközt mindenestül a kocsi hátulsó részében helyezzük el. Ez a hét végére fog elkészülni, amikor is Süss a gravitációs eszközt azonnal átküldi, hogy azt az intézetben felállíthassuk, stb.

Ezután helyezzük el a kocsiban a többi eszközt, amelyek jobbára már mind elkészültek.

A régi kocsi kisebb átalakítások miatt Kölbérnél van. A kicsi oldalsárait szintén megrendeltem és pedig azon czégnél, amelytől a ponyva mintákat szereztük be.

Az akadémián a szükséges iratok miatt intézkedtem.

Semsey ő méltóságánál voltam. Referáltam az eredményekről; még egy darabka követ is vittem neki. Ő a napokban utazik el Budapestről. Exellenciádnak üdvözlését küldi.

Ferencztől a 2800 koronát átvettem.

Ami a vasat illeti, összefüggő vasérczet nem találtunk. Itt ott nem számban álló eloxydált agyagos vasérczet találtunk, amely nagyon kevésbé mágnesez. Ledinci felett trachytot találtunk. A Gradac hegyen pedig serpentinbe ágyazott mágnesevaskövet (a minimum helyén). Ebből egy kis szilánkot ide mellékelve küldök. Egy nagyobb irányított darabot magunkkal hoztunk. Ez kelet-délkelet és a vízszintestől egy kissé lefelé hajló irányban van megmágnesezve, és egy 1,8 kgr súlyú serpentin darab momentumá körülbelül 10 C.G.S. egy-ség.

A variométer adatainak corrigálását Steinerrel jövő héten kezdjük el. A folytatólagos előkészületekről legközelebb referálok.

Szíves üdvözléssel

kész szolgálja

Pekár Dezső

Bpst. 1903. júl. 4.

Kedves Doktor Úr!

Kimondhatatlanul hálás vagyok önfeláldozó munkájukért. Néhány állomás Szabadka körül már magában is sokat ér. Kérem mégis, ne akarják túllépni a lehetőségek határát s csak addig haladjanak míg egészségük veszélyeztetése nélkül lehet. Én ma, s a következő napokban tanácsát követve nem jövök le, nem is jöhetnék, mert társadalmi kötelezettségekből is újabb akadályok léptek fel. Jövő szombaton, ha lehet s ha hasznos, szeretnék lerándulni. Feketének küldöm a mellékelt ártatlannak látszó katonai rendeletet.

Minden jót kíván s üdvözlí

igaz híve

Eötvös Loránd

Budapest, 1908. Nov. 21.

A következő levél történetét még SZECSDY Miklós mesélte: ő még fiatal egyetemistaként került észlelőnek a terepi mérésekhez, a későbbiekben pedig OLTAY Károllyal együtt végezték a relativity-méréseket. Egy alkalommal valamilyen alkatrész ügyben felkereste a Fizikai Intézet laboratóriumát. Ott-tartózkodása alatt EÖTVÖS, gondolataiba merülve, bement a laborba valamit elintézni, és szó nélkül ment el mellette. Mint utólag kiderült, azért, mert legutolsó találkozásuk óta SZECSDY szakállt növesztett. EÖTVÖS szobájába visszatérve döbönt rá, hogy a szakállas idegen nem volt más, mint fiatal munkatársa, SZECSDY Miklós. Visszasietett a laborba, hogy üdvözlje, de már nem találta ott. Így született az alábbi levél (7 ábra):

Tisztelt barátom!

Fekete szakállával nem ismertem meg és szó nélkül mentem el közelében, a mit nagyon nagyon sajnállok. Nem csupán azért, mert illetlennek látszhattam, hanem azért is, mert jól esett volna önnel fogylétéről, munkálkodásáról és terveiről elbeszélgetni. Ha nem nehezelt rám talán még részesít ebben az örömben. Szíves üdvözléssel

Eötvös Loránd

Budapest 1911 márcz. 15

Tisztelt barátom!

Fekete szakállával nem ismertem meg és szó nélkül mentem el közelében, a mit nagyon nagyon sajnállok. Nem csupán azért, mert illetlennek látszhattam, hanem azért is, mert jól esett volna önnel fogylétéről, munkálkodásáról és terveiről elbeszélgetni. Ha nem nehezelt rám talán még részesít ebben az örömben. Szíves üdvözléssel

Budapest 1911 márcz. 15 Eötvös Loránd

7. ábra. EÖTVÖS levele SZECSDY Miklóshoz

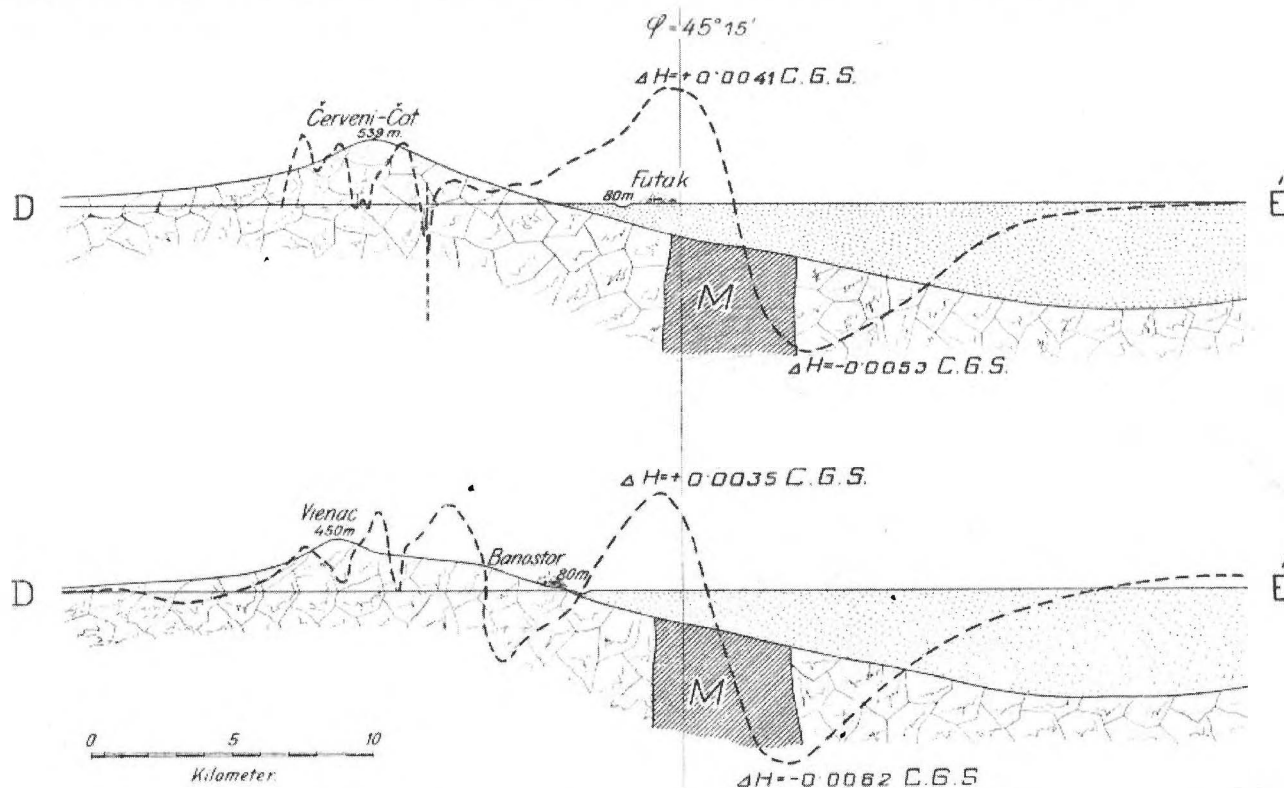
EÖTVÖS emberi nagyságára jellemző, hogy ő, a több mint 30 évvel idősebb „Kegyelmes Úr”, akinek hosszan lehetne sorolni különböző címeit, kötelességének tartotta bocsánatot kérni a fiatal mérnöktől, akit gondjaiba merülve nem ismert fel. Általában a levelekből kiviláglik a kölcsönös tisztelet, bizalom és megbecsülés, mely EÖTVÖS és munkatársai között fennállt.

Mielőtt befejeznék a visszaemlékezést, térjünk vissza a mérési eredményekhez. A Fruska Gora környéki kutatások esetében a mágneses mérések, amelyek kezdettől fogva kiegészítették a torziósinga-méréseket, eredményei bizonyultak érdekesebbnek. A hegységtől északra a Duna északi partján, azzal párhuzamosan egy markáns Ny-K tengelyirányú mágneses maximum rajzolódott ki. Eötvös elsőként vasérc előfordulásra gondolt. A Dunától délre fekvő Fruska Gora hegységben található serpentin kibúvások

kőzetmintáinak szuszceptibilitás adataival végzett hatószámítások (8. ábra) azonban meggyőzték, hogy a síkság alatt a mélyben valószínűleg jelentős kiterjedésű szerpentin előfordulás található [EÖTVÖS 1909]. Ezt a tényt látszott bizonyítani a gradienstérkép jellegtelensége is, mivel a szerpentin sűrűsége nem tér el jelentősen a környezetétől.

Vasérc ható esetén a gravitációs térképen is maximum jelentkezne.

Bízzást nevezhetjük a Fruska Gora környéki méréseket komplex kutatásnak, hiszen a gravitációs és mágneses mérések párhuzamosan folytak és az értelmezésnél is figyelembe vették mindkét módszer eredményeit.



8. ábra. Hatószámítás a Fruska Gorát keresztelő két mágneses szelvényen

HIVATKOZÁSOK

EÖTVÖS L. 1901: Elnöki megnyitó beszéd. Az MTA 1901. május 12-i ülése. Akadémiai Értesítő 12, 6, 261-269

EÖTVÖS R. 1909: Über Geodätische Arbeiten in Ungarn besonders über Beobachtungen mit der Drehwaage. Verhandl. d. allg.

Konferenz d. Internationale Erdmessung in London – Cambridge

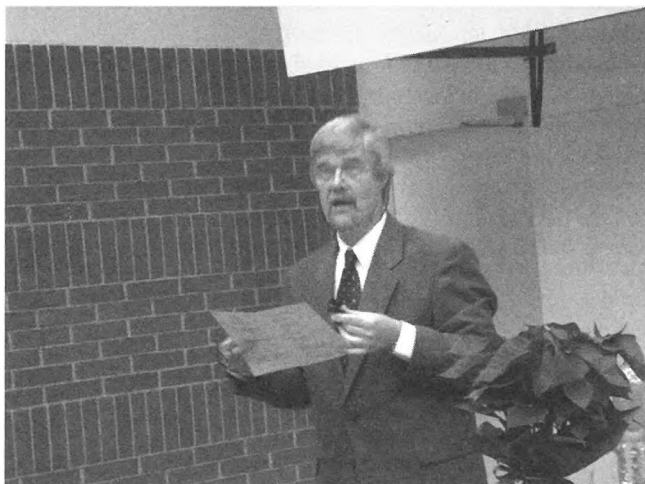
PEKÁR D. 1941: Báró Eötvös Loránd, a torziós inga 50 éves jubileumára. Budapest, a Kis Akadémia kiadása, 339 p.

Szabó Zoltán

HÍREK, BESZÁMOLÓK

AZ ELTE GEOFIZIKAI TANSZÉKÉNEK 50 ÉVES JUBILEUMA

50 évvel ezelőtt, a vallás- és közoktatásügyi miniszter 1951. szeptember 26-án kelt alapító rendelkezése nyomán a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán létrejött a Geofizikai Tanszék. Az új egyetemi egység az ugyancsak akkor újonnan megindult geofizikus kutatószak irányítására szerveződött EGYED László vezetésével. Ez a tanszékalapítás jelképesen és valóságosan is méltó kifejezése volt az alapítás körül bábáskodók, közöttük VADÁSZ Elemér geológusprofesszor azon felismerésének, hogy a XX. század első felének végére a geofizika önálló és fontos tudománnyá fejlődött. E mögött a (ma már nyugodtan mondhatjuk) korszakalkotó intézkedés mögött ott álltak támaszként a magyarországi geofizikai kutatás sikerei és több évtizedes hagyománya vissza egészen EÖTVÖS Loránd munkásságáig. Jelkép értékű az is e tekintetben, hogy úgyszólván azonos időpontban hozták létre a mérnök-geofizikusok képzésére a soproni (azóta Miskolcra költözött, a Miskolci Egyetemen működő) Geofizikai Tanszéket.



HORVÁTH Ferenc tanszékvezető a tanszék történetéről beszél

A budapesti tanszék megszervezése az első tanszékvezető, EGYED László érdeme. Az első tanrend, amelyet a geofizikus szakosok számára összeállított, alapvonásaiban ma is érvényes. A tanszék műszerezettségének, laboratóriumainak megalapozása ugyancsak az ő nevéhez fűződik. Ő írta a geofizikusoknak szóló első egyetemi jegyzeteket és tankönyveket. Korai haláláig, 1970-ig volt a tanszék vezetője. 1970–71-ig SZEMERÉDY Pál, 1971 és 1985 között BARTA György, majd 1985-től 1999-ig MESKÓ Attila követte őt a tanszékvezetői posztón. 1999-ben rövid időre MÁRTON Péter, 1999 decemberétől máig HORVÁTH Ferenc a tanszék irányítója. A szűken vett tanszéken, azaz az egyetemi állású oktató-

kon kívül a tanszék mellett a 70-es évektől kezdődően kiépült egy akadémiai kutatócsoport (mai nevén MTA-ELTE Geofizikai és Környezetfizikai Kutatócsoport), ill. a mindenkori állami úrkutatási szervezet által finanszírozott úrkutató Csoport, melyeknek tagjai a közös geofizikai kutatások mellett részt vesznek a geofizikus és más szakos hallgatók oktatásában.

A tanszék által felügyelt geofizikus szakon 1955-ben végeztek az első hallgatók. Azóta (2001-ig bezárólag) összesen 338 magyar és külföldi geofizikus hallgató fejezte be itt tanulmányait.

A Geofizikai Tanszék 1967-ig az ELTE Múzeum körüli A épületében működött, azután az Üllői úti patinás Ludovika adott otthont számára. Mintegy jubileumi ajándékképpen, 2001 őszén birtokba vehettük legújabb állomáshelyünket az ELTE Természettudományi Kar látványosi új campusának déli épülettömbjében.

Ezek között az új falak között tartottuk a tanszék 50 éves jubileumának ünnepségét 2001. december 7-én. Délelőtti előadóülést rendeztünk a Kar egyik nagyelőadójában. Ezen KLINGHAMMER István, az ELTE rektora és LÁNG Ferenc, a Természettudományi Kar dékánja köszöntötte a jubiláló tanszéket, majd HORVÁTH Ferenc tanszékvezető egyetemi tanár emlékezett meg a tanszék történetének főbb állomásairól.



A jubileumi ünnepség résztvevőinek egy csoportja ...

Az előadóülés napirendjén ezután tudományos előadások következtek: a tanszék munkatársai mutatták be fő kutatási területeinket és újabb eredményeinket. MESKÓ Attila akadémikus, volt tanszékvezetőnk, aki ma is a tanszéken működő MTA kutatócsoport irányítója, a geofizikai kutatást forradalmasító digitális szeizmikáról beszélt. MÁRTON Péter akadémikus a tanszéken immár évtizedek óta folyó paleo- és archeomágneses vizsgálá-

tok történetét és legújabb eredményeit mutatta be. A mesterséges holdak méréseiből levezethető mágneses-anomália-térképeket tárgyalta KIS Károly tudományos főmunkatárs. Műholdas földvizsgálatok címmel FERENCZ Csaba tudományos tanácsadó adott áttekintést a tanszék úrkutató csoportjában elért eredmények széles spektrumáról. CSEREPES László egyetemi tanár az elméleti földfizika ma talán legizgalmasabbnak tartott és a földmágnesség okait tárgyaló területéről, a földmágneses dinamó numerikus modellezéséről beszélt. HORVÁTH Ferenc egyetemi tanár és BADA Gábor tudományos munkatárs előadása a Pannon-medence recens geodinamikájáról szólt. DRAHOS Dezső egyetemi docens témája a mélyfúrás geofizikai módszerfejlesztés volt, végül TÓTH Tamás egyetemi tanársegéd ultranagy felbontású vízi szeizmikus mérések eredményeit tárta a hallgatóság elé.



... és egy másik része

Délután az ünneplő közönség, volt hallgatóink és más kollégáink, tisztelőink és vendégeink, meglátogatták a tanszék új helyiségeit. Itt mindenekelőtt felavattuk és özvegye jelenlétében EGYED Lászlóról neveztük el a tanszéki előadótermet. Az avatóbeszédet MÁRTON Péter mondta (lásd alábbi cikkünket.) A tanszékalapító professzor emlékét tábla örökíti meg a terem bejárata előtt.

Az ünnepség a késő délutánba nyúló állófogadással folytatódott és ért véget.

A jubileumi nap megrendezésének támogatásáért köszönet illeti a Magyar Geofizikusok Egyesületét, a Magyar Geofizikusokért Alapítványt, a Jelen és régmúlt környezet geofizikai kutatásáért Alapítványt és a Geomega Kft.-t.

Cserepes László
ELTE Geofizikai Tanszék

EGYED LÁSZLÓ EMLÉKTÁBLÁJÁNAK FELAVATÁSA

Az ELTE Geofizikai Tanszékének 50 éves fennállása alkalmából tartott ünnepség keretében felavatták EGYED László emléktábláját a róla elnevezett tanterem falán. Az

avatóbeszédet MÁRTON Péter tartotta, amelyet az alábbiakban közlünk.

„Egyetemünkön a geofizika több jelentős tudósegényiséggel képviseltette magát.

Eötvös Lorándot, egyetemünk névadóját tekintjük az alkalmazott geofizikai kutatások egyik megalapítójának és első művelőjének. Az Eötvös-inga-mérések nyomában fejlődtek ki az alkalmazott geofizika nyersanyag-, első-sorban a szénhidrogén-kutatásban nélkülözhetetlen egyéb módszerei.

Kövesligethy Radó, aki részt vett Eötvös laboratóriumi és terepi méréseiben, mind csillagászként, mind geofizikusként jelentős. A Kozmográfia és Geofizika Tanszéken, amelynek tanszékvezető egyetemi tanára volt 1905 és 1933 között, egyebek (pl. földrajz) mellett mind csillagászati, mind geofizikai előadásokat tartott. Kitörölhetetlen nevet szerzett magának a földrengéskutatásban. Létrehozta a magyar szeizmológiai állomáshálózatot, és megalapította a Budapesti Földrengési Observatóriumot és Földrengési Számoló Intézetet. Az A épület aulájában elhelyezett, emlékét őrző bronz mellszobor felirata. Kövesligethy Radó geofizikus.

Egyed László, aki bizonyos mértékig Kövesligethy szellemi örököseinek, utódjának tekinthető, az idősebb és még a középkorú geofizikus generáció számára is szinte csak karnyújtásnyi távolságra van. A modern kor követelményeinek megfelelő geofizikus képzést vezetett be az 1951-ben vezetése alatt megalakult Geofizikai Tanszéken. Megírta az oktatás megindításához nélkülözhetetlen jegyzeteket és könyveket, és volt ideje arra is, hogy felépítsen egy elméletet, amely egységes szemlélettel, a Föld lassú tágu-lásának feltételezéséből kiindulva igyekezett megmagyarázni a Föld fejlődését, földtani, geofizikai folyamatait. Kövesligethy után ő volt az első, aki felismerte a szeizmológiai kutatás óriási potenciálját és jelentőségét a Föld jobb megismerése céljából. Ezért szervezte meg szeizmológiai kutatócsoportját a tanszéken, majd hozta létre egy országos szeizmológiai állomáshálózat első obszervatóriumait, de végső célját, az INTÉZET létrehozását az illetékesek értetlensége és saját korai halála miatt nem érthette el.

Egyed László emlékét, aki életének utolsó négy évében Karunk dékánja volt, egyelőre ez a kis réztábla örökíti meg, valamint a róla elnevezett tanszéki előadóterem. Igen nagy megtiszteltetés számomra, hogy felavatásukat mint a Geofizikai Tanszék rangidős oktatója, a Professzor Úr özvegye és fia jelenlétében végezhetem el. Kívánom, hogy e falakat az elkövetkező időkben Egyed László szellemisége úgy hassa át, ahogy bennünket mindnyájunkat áthat, akik annak idején ismertük, munkatársai vagy tanítványai lehettünk.”

A réztábla felirata:

EGYED LÁSZLÓ
1914–1970

Nemzetközi híru tudós,
a Geofizikai Tanszék alapító professzora
Budapest, 2001

TAKÁCS ERNŐ PROFESSZOR 75. SZÜLETÉSNAPJÁNAK MEGÜNNEPLÉSE A MISKOLCON

A Miskolci Egyetem Geofizikai Tanszékének munkatársai 2002. január 31-én, 75. születésnapjának előestéjén ünnepi vacsora keretében köszöntötték dr. TAKÁCS Ernő professzort Miskolcon, az Alabárdos étteremben. Az ünnepeltet — aki kedves feleségével, Babika nével jelent meg — a Miskolci Egyetem Tanácsa nevében dr. BESENYEI Lajos rektor, a Műszaki Földtudományi Kar Tanácsa nevében dr. BÖHM József dékán köszöntötte. Elismeréssel szölk Takács professzor egyetemi és kari munkásságáról, vezetői érdemeiről. A professzor úr tudományos és iskola-teremtő tevékenységét KOVÁCS Ferenc akadémikus méltatta, aki egyetemi és kari vezetőként, tudományszervezőként évtizedeken keresztül volt szoros munkakapcsolatban az ünnepelttel. A Geofizikai Tanszék részéről dr. DOBRÓKA Mihály tanszékvezető mondott köszöntőt.

BESENYEI rektor úr gratulált TAKÁCS professzor Szent-Györgyi Albert-díjjal történt kitüntetéséhez és az Egyetemi Tanács nevében átadott díszoklevélben kiemelte: „Dr. TAKÁCS Ernő professzor iskolateremtő egyéniségének, magas fokú személyes és szakmai etikájának, tudós elhivatottságának nagymértékben köszönhető, hogy az 50 éves hazai geofizikai felsőoktatás nemzetközileg is elismert eredményeket mutathat fel.”

BÖHM József dékán úr egy életre szóló tanácsként idézte TAKÁCS professzor egykori szavait, melyeket dékánként intézett hozzá, mikor dékáni titkárnak kinevezték: „Jegyezd meg, Jóska, vezetőnek lenni nem státusz, hanem szolgálat!”

KOVÁCS Ferenc professzor úr meleg, baráti hangnembn idézte fel a több évtizedes ismeretségüket, kezdve a TA-

KÁCS professzornál ötödéves hallgatóként letett vizsgájától, a dékánhelyettesként, rektorként, majd dékánként végzett vezetői munkakapcsolaton keresztül a jelenlegi évekig. Köszöntő szavainak végén TAKÁCS professzor tanítványainak és kollégáinak az Egyetemi Közleményekben megjelent munkáiból adott át egy, az ünnepi alkalomra díszesen bekötött — TAKÁCS professzornak ajánlott — válogatást.

DOBRÓKA professzor a tanszék nevében köszönettel szölk arról a kiemelkedő oktató- és kutatómunkáról, amellyel TAKÁCS professzor úr a Geofizikai Tanszék és a hazai geofizika eredményeihez hozzájárult, és amely követendő példaként áll a fiatalabb nemzedékek előtt.

TAKÁCS professzor láthatóan kissé meghatódva köszönte meg a kedves szavakat, s rá jellemző szerénységgel jegyezte meg, hogy valójában szerencséje volt, amikor Sopronban megindult a bányakutatói képzés, melybe egyetemi hallgatóként bekapcsolódhatott, s később pedig, hogy kíváló munkatársakkal dolgozhatott együtt.

Tisztelt TAKÁCS professzor úr! A jelen sorok szerzője, mint egyik közeli tanítványa, majd munkatársa, a maga és az Ön által tanított generációk nevében szeretné a Magyar Geofizika hasábjain kinyilvánítani: nekünk volt szerencsénk, hogy oktató- és kutatómunkája gyümölcseiből, emberségéből részesülhettünk. — Köszönjük, és őszinte szívvel kívánunk még számos, alkotóerőben, egészségsben eltöltendő boldog évet.

Isten éltesse!

Turai Endre

A PRO GEOPHYSICA EMLÉKÉREM 2001. ÉVI KITÜNTETETTJEI

Immár öt éve, hogy a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (ELGI) és az Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány (ELGA) először ítélte oda az általuk alapított PRO GEOPHYSICA Emlékérmeket. Szerény évforduló, de 2001. december 5-én tovább gazdagodott a Borbála napi ünnepségünk, hiszen az emlékérmek ünnepélyes átadását meghittebbé tette az év közben nyugdíjba ment kollégák búcsúztatása, valamint az alakuló, gazdag múltunkat reprezentáló Geofizikai Műszergyűjtemény „házi” megnyitása. Így az állandó Eötvös Loránd Emlékiállítás mellett a Geofizikai Műszergyűjtemény (amely az 1936–1989 közötti időszakot öleli át) tanúskodik az alapvetően az ELGI-ben kifejlesztett és itthon, valamint sok külföldi országban használt magyar geofizikai műszerek széles skálájáról a földfizika, geoelektromos és szeizmikus kutatások, valamint a mélyfúrás geofizika területén.

Az ünnepelő közönség 14 órára gyűlt össze az ELGI konferenciatermében, köztük dr. FARKAS István, a Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatója, dr. HALMAI János, a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatóhelyettese, valamint a PRO GEOPHYSICA Emlékérem korábbi kitüntettjei.



Vendégeink (dr. FARKAS István, dr. HALMAI János).

Az ELGI igazgatója, dr. BODOKY Tamás és az ELGA kuratóriumának elnöke, PÁLYI András meleg szavak kíséretében adták át az emlékérmeket és az ezt tanúsító oklevelet, valamint a *Báró Eötvös Loránd, a tudós fotográfus* c. könyvet minden kitüntetettnek.



A Geofizikai Múszergyűjtemény megtekintése (előtérben dr. HALMAI János és dr. BODOKY Tamás)

A PRO GEOPHYSICA Emlékérem 2001. évi kitüntettjei ábécé-rendben a következők:

DR. ANDRÁSSY LÁSZLÓ

1937-ben született Diósgyőrben. 1960-ban végzett a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karának geofizikus-mérnöki szakán mint okleveles geofizikus-mérnök. 1975-ben a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen műszaki egyetemi doktori címet szerzett. 1960. május 3-tól az ELGI dolgozója tudományos munkatársi, majd 1989-től tudományos főmunkatársi minőségben.

1984–1992 között a Magyar Kútgeofizikai Metrológiai Bázis fejlesztésén dolgozott. Alaputatást folytatott a mélyfúrás-geofizikai radioaktív szelvényező eljárások elméleti megalapozására. Jelentős eredményeket ért el a neutronterek elméleti modellezésében a többcsopartos-diffúziós és Monte Carlo-számítási eljárásokat felhasználva a mélyfúrás-geofizikában előforduló szondaparaméterek és fűrólyuk-geometriák figyelembevételével. Neutronfizikai paraméterek (fékezési úthossz, termikus abszorpciós hatáskeresztmetszet) mélyfúrásokban történő „in situ” meghatározására eljárást dolgozott ki.

Módszertani kutatásokat végzett a mérőberendezések hitelesítő és minősítő rendszerének kidolgozására. Kidolgozta a KFU-4-12 P felszíni egység standardizált programrendszerét.

1992–1997 között mint témavezető részt vett az IGME (Görögország) geofizikai mérőeszközök hitelesítő rendszereinek kifejlesztésében a Magyar–Görög Kétoldalú Kormányközi Tudományos és Technológiai Együttműködés keretében.

1992-ben új kutatási területen kezdett el dolgozni: a lézer-indukált plazma atom emissziós spektroszkópia alkalmazási lehetőségeit vizsgálta a környezetvédelmi és földtani kutatásokban. 1995-ben tevékenyen részt vett a LIPS hordozható lézer-indukált plazma spektrométer első kísérleti példányának kifejlesztésében. A LIPS műszerrel összehasonlító nehézfém vizsgálatokat végzett a Kis-Balaton és a Keszthelyi-öböl területén a Magyar–Francia Kétoldalú Kormányközi Tudományos és Technikai Együttműködés keretében.

1993-tól az OTKA támogatásával a geológiai mintákon mért lézer-indukált plazma atom emissziós spektrumok

időbeli és térbeli eloszlását tanulmányozta, majd statisztikai számításokat végzett a mért koncentrációértékek pontosságának növelésére. A LIPS mérések alapján fűrómagterképeket szerkesztett, amelyek segítségével vizsgálta az elemkoncentráció értékek területi eloszlását.

Az utóbbi 10 évben témavezetőként több OTKA és OMFB K+F pályázatot nyert.

30 referált cikket publikált és 23 szakmai jelentést készített.

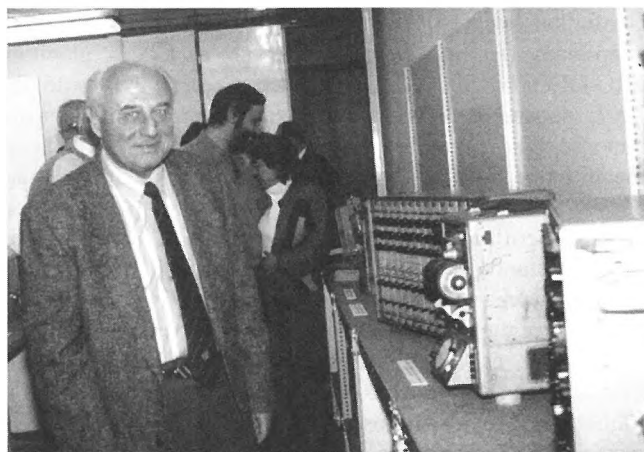
Tagja a Magyar Geofizikusok Egyesületének, és az Optikai, Akusztikai, Film és Színháztechnikai Tudományos Egyesületnek.

DR. CSAPÓ GÉZA

1939-ben született Budapesten. Érettségi után 1960-ban elektroműszerész szakmunkás bizonyítványt szerzett, majd a BME földmérnöki szakán diplomázott 1966-ban. Friss diplomásként került az ELGI Földfizikai Osztályára, ahol ma is tevékenykedik. 1968-ban a moszkvai Földfizikai Intézetben szerzett gyakorlatot a nagypontosságú graviméteres mérések technikájának elsajátításában, és részt vett az Egységes Gravimetriai Hálózat (EGH) ki-egyenlítési munkáiban.

1970–72 között Mongóliában dolgozott, visszatérése után a geodéziai gravimetria témájában tevékenykedett.

1974-ben egyetemi doktori oklevelet, 1982-ben kandidátusi fokozatot szerzett — mindkettőt a gravimetria területén. 1988-ban a darmstadti Technische Hochschule ösztöndíjasaként részt vett a Rajna-völgyi geodinamikai hálózat méréseiben, majd 1989-ben a Német Kutatási Alap meghívására Dél-Amerikában dolgozott egy, a nehézségi erőter változásait tanulmányozó programban. 1993-ban részt vett Párizsban az abszolút graviméterek összehasonlító méréseiben, ahol az általa kifejlesztett laboratóriumi kalibráló berendezésről tartott ismertetőjével nagy sikert aratott.

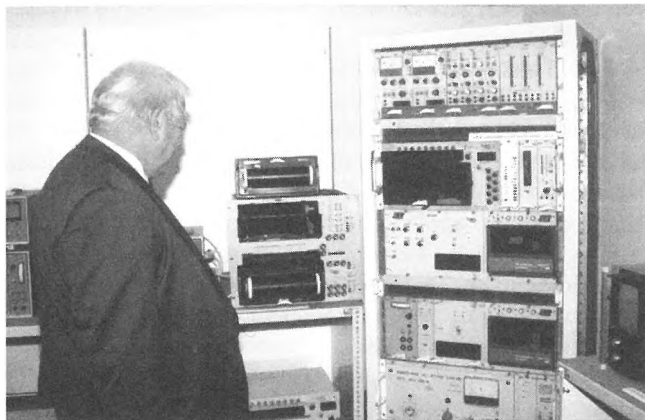


Elégedett öröm, hiszen van hozzá közöm — olvasható le dr. MÜLLER Pálnak, az ELGI nyugalmazott igazgatójának arcáról

Számos nemzetközi együttműködési program résztvevője. Ezek közül jelenleg az Egységes Európai Graviméteres Hálózat magyarországi szakaszának munkáit vezeti.

Az IUGG Nemzetközi Gravimetriai Bizottsága magyarországi képviselője, illetve munkacsoportjának, valamint a Magyar Geofizikusok Egyesületének tagja.

1949-ben született Budapesten. 1972-ben szerzett geofizikus diplomát az ELTE Természettudományi Karán, majd az ELGI munkatársa lett. 1974-től terepi csoportvezetőként vett részt a digitális technika hazai bevezetésében.



Egy szeizmikus (RÁNER Géza) a karotázsműszerek bővületében

A dunántúli és észak-magyarországi nyersanyagkutató programok, továbbá az alap kutatás jellegű mélyszeizmikus mérések terepi megvalósítása voltak főbb feladatai.

Számos nemzetközi expedícióban vett részt, többek között 1978-ban a csendes-óceáni Kelet-Pacifikus Hátság területén, 1980-ban Thessaloniki-medence környezetében. 1982-től expedícióvezetőként az első görögországi vibroszeiz méréseket irányította.

1986-tól a szeizmikus litoszféra-kutatás témavezetője. Nemzetközi és hazai publikációi, előadásai elsősorban ehhez a kutatási területhez kapcsolódnak. Az 1987-ben indult Pannon Geotraverz mélyszeizmikus program egyik hazai kezdeményezője.

Az 1990-es évek elején szakközgazdász oklevelet szerzett, 1992-től az ELGI kereskedelmi vezetőjeként feladata az alap kutatási eredmények hasznosításának elősegítése a gyakorlati kutatásban (pl. szlovákiai nukleáristárolóhely-vizsgálatok).

Jelenleg az új — nemzetközi együttműködésben megvalósuló — közép-európai litoszféra-kutató programok (CELEBRATION 2000, VRANCEA 2001, ALP 2002) hazai megvalósításával és az ott alkalmazott új szeizmikus módszerek ipari alkalmazásával foglalkozik.

Az MGE, EAEG, SEG és az AGU tagja.

HOLLÓ FERENC

1941. április 29-én született Törökszentmiklóson. Szakmai pályafutása 1958-ban kezdődött, amikor segédlevelet kapott szerszámesztergályos szakmából. Szakmai látóköre bővítése céljából az első éveket más-más jellegű munkahelyeken töltötte — 1958: Finommechanikai Vállalat, 1959: Szállítóberendezések Gyára, 1961: szerszámkészítő kisiparos. Közben elvégzett egy szakmástitott műszaki rajz tanfolyamot is.

1962-től az ELGI Finommechanikai Műhelyének műszerésze.

Szakmai fejlődését a továbbiakban az Intézet kutatási területeihez kapcsolódó eszközök javítása, fejlesztése, gyártása határozta meg. Egyik első, fejlesztéssel kapcsolatos

feladata volt a szondacsatlakozó legyártása az addig nem alkalmazott rozsdamentes anyagból.

Részfeladatai voltak a digitális regisztráló (corollpress) kísérleti példányainak elkészítéskor. A karotázs fotoregisztráló kísérleti és kivitelező munkálataiban, valamint az első kódtárcsás fotoelektromos mélységjeladó kísérleti munkáiban eredményesen vett részt.

Az ELGI fejlődésének abban a szakaszában, amikor a nagyarányú műszerfejlesztés és műszergyártás beindult, gravírozott műszerelőlapok gyártására szakosodott. Ekkorra a hozzá való gép honosítása, az összes szükséges eszköz elkészítése és a gyártás volt a feladata.

A fotoregisztráló filmávozójának gyári szintű kivitelezésével is megbízták. A kisfrekvenciás ceruzagalvanométer torziós egységének gyártását is ő végezte. Részt vett egyfajta rezgőszálas graviméter elkészítésében. Kidolgozta a „varázsgömb” gyártástechnológiáját, és gyártását.

Restaurált néhány EÖTVÖS Loránd által használt nagyműszert, elkészítette a Balatoni Inga és a Kettős Nagyeszköz hiteles másolatát.

Amíg a felsoroltakat és azok járulékos munkáit végezte, eltelt negyven év és nyugdíjba vonult.

Pontos, megbízható munkáját kitüntetésekkel ismerték el.



A „finom kezű” finommechanikus HOLLÓ Ferenc (az ELGI „Süss Nándora”) átveszi az emlékérmét PÁLYI Andrásról (ELGA) és BODOKY Tamástól (ELGI)

MÉSZÁROS FERENC

1941-ben született a kárpátaljai Bustyaházán. A középiskolát Mátyásföldön végezte. 1964-ben geofizikus oklevelet szerzett az ELTE-n és azóta az ELGI-ben dolgozik.

Kezdetben, mint terepi geofizikus, elsősorban szénkutató fúrásokban végzett karotázsméréseket. A mérési tapasztalatok birtokában hamar bekapcsolódott a karotázsszelvények kiértékelésébe. Részt vett az értelmezési módszerek fejlesztésében. Főleg a sűrűség (gamma-gamma) és porozitás (neutron-gamma és neutron-neutron) mérésekkel, a mérőszondák hitelesítési kérdéseivel foglalkozott. Ezekről számos cikket írt és egyesületi előadásokat tartott.

A 70-es évek második felétől behatóan foglalkozott a számítógépes karotázs értelmezéssel. Alapembernek számított a Karotázs minicentrum létrehozásában, amelynek keretében jelentős részt vállalt a szén- és vízkutató fúrások számítógépes értelmezési rendszereinek kidolgozásában (Coal-1, Water-1).

Szoros kapcsolatot tartott a külföldi — szovjet, cseh-szlovák, lengyel — geofizikai intézményekkel. Aktívan részt vett a különböző szakmai együttműködési programok kidolgozásában és megvalósításában. Nemzetközi szimpóziumokon — Bulgária, Irán — tartott előadásaival öregbítette az ELGI hírnevét.



A kitüntetettek (balról jobbra: POLLHAMMER Manóné, ANDRÁSSY László, MÉSZÁROS Ferenc, SIMON András és CSAPÓ Géza) csoportja

A 80-as években a VIKUV által szlovák területen mélyített számos nagymélységű termálvíz kutató fúrásban mért karotázsszelvények számítógépes feldolgozását végezte el. A feldolgozási eredményeket részletes kutatási jelentések formájában kapta meg a szlovák fél.

A 80-as évek végén részt vett a harmadik világ szakemberei részére a VITUKI által szervezett, vízkutatással foglalkozó továbbképzési tanfolyamon mint az ELGI előadója. A tanfolyam hallgatói részére angol nyelvű karotázs anyagot állított össze.

A 90-es évek első felében a szakma szeretetének jeléül rendezte az ELGI által mért közel 10 000 fúrás karotázs anyagát és elkészítette azok számítógépes nyilvántartását. A különböző típusú nyersanyagkutatásával foglalkozó karotázsszelvények gyors hozzáférhetősége nagy segítséget jelent az ELGI aktuális kutatási témái számára.

Jelenleg az ELGI Kutatási Főosztályán mint tudományos főmunkatárs elsősorban a földrengés-veszélyeztetettség és a mélyfúrás geofizika kapcsolatával foglalkozik. Ebben a témakörben számos intézeti jelentést és cikket írt.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének tagja.

POLLHAMMER MANÓNÉ SZ. TELKESSY MÁRTA

1930-ban született Budapesten. 1953-ban szerzett oklevelet a Műszaki Egyetem Földmérőmérnöki Karának (Sopron) geofizikus-mérnöki szakán. Utána az ELGI Gravitációs Osztályán dolgozott mint tudományos munkatárs, majd főmunkatárs. 1970-ben az Intézet Geodéziai gravimetria önálló csoport vezetésével bízták meg. 1972-ben a csoport a Földfizikai Osztályhoz került, ahol továbbra is a Geodézia gravimetria témacsoport vezetőjeként dolgozott 1985 végén történt nyugdíjba vonulásáig.

Geofizikus pályája elején a gravitációs anomáliák másodlagos feldolgozásával, valamint ezek eredményeinek vizsgálatával foglalkozott, majd az 1955-ben befejezett I.- és II.-rendű gravitációs alaphálózat mérési eredményeinek feldolgozását és kiegyenlítését végezte.

A hatvanas években működésének fő területe Magyaror-

szág Bouguer-anomália-térképének szerkesztése volt 1:50 000 és 1:200 000 méretarányban. Ugyanekkor kisebb területre kiterjedő földtani és vízkutató feladatok megoldásával is foglalkozott.

A geodéziai gravimetria területén áttekintő gravimetria mérésekkel, nemzetközi gravimetria mérések szervezésével, a kéregmozgási szintezési hálózat gravimetria méréseinek módszertanával és elméletével, a függővonal-elhajlás és a Föld alakjának meghatározásához szükséges gravimetria mérési ponthálózat sűrűségével, és a Faye-anomáliák interpolálásának pontosságával, valamint az 1971. évi I.- és az ehhez kapcsolódó II.-rendű gravimetria alaphálózat létesítésével foglalkozott. A g érték változását vizsgálta az algyői olajmező területén.

Nagyrészt neki köszönhető, hogy az elmúlt 100 év gravitációs adathalmaza szinte hiánytalanul megőrződött.

Munkásságáról különböző jelentésekben és cikkeken számolt be. Munkáját több kitüntetéssel ismerték el.

Nyugdíjba vonulásával nem szakadt meg a gravitációs témaköri tevékenysége, amit szakértőként ma is művel.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének alapító tagja.

SIMON ANDRÁS

1941. február 3-án született a Békés megyei Nagykamason. 1964-ben az Eötvös Loránd Tudományegyetemen geofizikus diplomát szerzett.

1964. augusztus 1-től az ELGI dolgozója. 1966-ig tellurikus csoport kiértékelője volt. Munkájával felhívta a figyelmet és gyakorlati példát adott a tellurikus izoarea ellipszisek irányítottsága (a tellurikus anizotrópia) által hordozott földtani információkra.

1966-tól 1969-ig Mongóliában a komplex vízkutató expedíció geoelektromos kiértékelője és értelmezője.

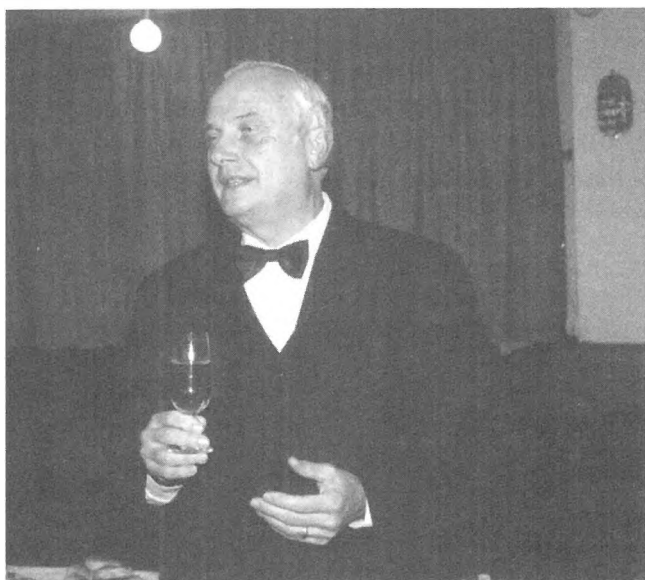


A kitüntetettek (balról jobbra: HOLLÓ Ferenc, SZÁNTÓ József, HEGEDŰS Endre) másik csoportja

1969-től 1975-ig az ELGI egyik terepi geoelektromos csoportjának vezetője, nyersanyagkutató alkalmazott geofizikai és a kapcsolódó egyenáramú geoelektromos módszerfejlesztés témavezetője. Összefoglalta a potenciáltérképezés (PM) módszer elméletét, levezette a végtelen ellenállású medencealjzatra vonatkozó geometriai koefficiensnek formuláját, e koefficiensnek használatát a gyakorlati mérések kiértékelésénél meghonosította. A bauxittároló medencealjzat-töbrök kutatására új geoelektromos térképező módszereket dolgozott ki és vitt gyakorlatba, mint a fúrólyukelektrodás felszíni gradienstérképezés (FFG) és a belsőelektrodás felszíni gradienstérképezés (BFG) mód-

szert. A módszereket az ELGI a bauxit- és szénkutatói programokban csaknem egy évtizedig hasznosan alkalmazta.

1975-től 1990-ig az ELGI módszer- és műszerfejlesztési programjainak, nemzetközi műszaki tudományos együttműködési és marketing tevékenységének is résztvevője. Említésre érdemesek a bányabeli geoelektromos gradiensszelvényezés (BGSZ), a bányavágat-felszín átvilágítás (BÁF) módszer kifejlesztésére, valamint a rádióhullámú átvilágítás módszer bauxitbányászati, illetve néhány egyenáramú geoelektromos módszer régészeti feladatokra való hasznosíthatóságának vizsgálatára végzett kísérleti munkák.



A kitüntetettet és a műszergyűjtemény létrehozásában szorgoskodókat köszönti dr. BODOKY Tamás az ELGI igazgatója

1976-tól 1979-ig, majd 1985-től 1987-ig ismét Mongóliában dolgozott a Nemzetközi Földtani Expedíció (NFE) Regionális Geofizikai Csoportjának vezetőjeként, majd az NFE Igazgatóságának főgeofizikusaként. Nevéhez fűződik az expedíció érckutató részletező geofizikai munkáihoz a geoelektromos rétegvizelés módszer bevezetése, a helyi

geológiai viszonyok között az ércesedési zónák követésére szolgáló néhány alkalmas változat kidolgozása, gyakorlatba vitele.

1990-től fő tevékenységi területe az ELGI agro-geofizikai projektje, melyben a termőtalaj aktuális fizikai állapotának meghatározására szolgáló geofizikai berendezés és eljárás kísérleti példánya készült el. Emellett a környezetvédelemhez és az ország ásványvagyon-potenciáljának felméréséhez kapcsolódó, továbbá egyenáramú geoelektromos módszerfejlesztési munkákat végez.

2000-től az Intézet Adatkezelési Főosztályának vezetője. A Magyar Geofizikusok Egyesületének tagja.

SZÁNTÓ JÓZSEF

1942-ben született Nagybakonon. 1964 áprilisában került az Intézethez mint terepi segédmunkás. Az Intézetben 38 éven keresztül a Szeizmikus Főosztály terepi csoportjánál volt alkalmazásban.

1966-ban elvégezte a fűrómesteri és robbantómesteri tanfolyamot és 1967-től mint fűrómester és robbantómester dolgozott.

Folyamatosan képezte magát és az Intézet valamennyi típusú fűrógépén eredményesen végezte munkáját, elősegítve a fűrási technológia korszerűsítését a szeizmikus kutatásokban.

Az ELGI számos külföldi expedíciójának sikeres munkatársa volt, többek között 1974-ben, valamint 1977–78-ban részt vett az Intézet mongóliai expedícióiban. 1980-ban a görögországi szeizmikus mérésekben, 1986-ban pedig az ausztriai szeizmikus mérésekben végzett sikeres szakmai munkát.

Munkája megbecsülését jelezte, hogy több alkalommal is megjutalmazták, többek között Kiváló Munkáért kitüntetést kapott 1980-ban.

38 évi hűségese terepi munka után 2002-ben nyugdíjba ment.

Baráth István

VÁLASZ SZARKA LÁSZLÓNAK

(Ami most már a varázsvesszőt illeti ... — Magyar Geofizika, 2001. évi 3. szám, 103–105. oldal)

A sajtóetika (íratlan) szabályai szerint nem illik a vitatandó írásnál hosszabban előrugaszkodni. Ezért az én válaszem rövid s tézisekbe szedett:

- 1) SZARKA László írása az immár klasszikusnak nevezhető módszert alkalmazza. Azaz valami állítást tulajdonít a másik félnek, s azt vitatja a „tudomány fegyvertárával”. Ami azt „illeti” (hogy SZARKA írásának címére utaljak), erre csak azt tudom mondani ARANY János után: gondolta a fene. Azaz, én sohasem állítottam azt, amit nekem tulajdonít.
- 2) Az idézett mózesi törvények „üzenete” számomra (különösen, ha figyelembe vesszük a Sámuel 15. 2-3-at): a tökéletes intolerancia a más nézeteket vallókkal szemben. Zárójelben jegyzem meg, hogy én egy másik (Brit és Külföldi Bibliatársulat, Budapest, 1934) — szintén

KÁROLIra támaszkodó — fordításban ismertem Mózes III. 20.6-ot. Emígyen: „Amely ember pedig az igézők-höz és jóvendőmondókhoz fordul, hogy azok után paráználkodjék, arra is kiontom haragomat, és kiirtom azt az ő népe közül.” Itt a varázsvesszőnek csak egy másik jelentése kaphat szerepet.

- 3) Igaz, hogy CSIBA István az ellenreformációt véghezvivő jezsuita rend tagja, de gondolkodó klerikus, aki kora tudományának kiváló ismerője. S addigra a keresztény (és keresztyén) egyházak mind túljutottak azon (már századokkal korábban), hogy bibliai (ráadásul kizárólag mózesi) idézetekkel küzdjenek természettudományi (áltudományos?) kérdésekben.
- 4) Nem kívánhatom T. vitapartneremtől, hogy szakmai tevékenységemet ismerje, ezért jelzem:

- a) mintegy két évtizeden át az alumíniumiparban dolgoztam, amely elkötelezett (és egyben kritikus) felhasználója volt a geofizikának. A Magyar Alumíniumipari Tröszt kutatási főgeológusaként sok százmillió forint — geofizikai kutatásra fordított összeg — kifizetését ellenjegyeztem;
- b) 1988-ban készült el A geofizikai módszerek bauxitkutatási felhasználásának értékelése c. anyag (szerzői: NYERGES Lajos, SZANTNER Ferenc, TÓTH Álmos, TÓTH Csaba). A hajdani ELGI Adattárban föllelhető;
- c) 1988-ban készült el az OMFB gondozásában a Magyarország légi felmérése c. tanulmány, amelynek szakmai szerkesztője voltam. A tanulmány megvalósulásában, a terv kormányprogrammá emelésében „(...) a stratégiai partnernek választott Első Magyar Környezetgazdálkodási Szövetség (TÓTH Álmos elnök) fontos szerepet vállalt.” — írta KARDEVÁN Péter (a projekt „motorja”) a Bevezetőben. (A projekt egyébként kiemelt szerepet szánt a légi geofizika legmodernebb eszköztárának);
- d) A Természet Világa 1988. évi II. különszáma, amely a Magyarhoni Földtani Társulat 125. születésnapja

tiszteletére jelent, meg közli cikkemet Légi távérzékelés a modern környezetgazdálkodás eszköze címmel. S folytathatnám a sort más cikkekkel, előadásokkal, geofizikusokkal közösen írott tanulmányokkal.

- 5) Az „önbecsülésünknek jót tett” környezetgeofizikai ankétot (ld. Beszámoló..., uo.) azért „köszöntötte” dr. BODA Ilona politikai államtitkár, mert azt — az MGE titkárának utolsó pillanatban jött személyes kérésére — parlamenti szakértőként megszerveztem. Amit ott nevében elmondtam, az — egyébként — több volt, mint köszöntés (ld. Földtani Kutatás).

Én egy kedves kórkívántam írni. Többen (köztük geofizikusok is) vidoran visszajelezték: vették a lapot. „A humor komoly dolog. Nélküle még a tudomány tisztelete is áhitattá torzul” — olvastam még valamikor a hetvenes években egy neves angolszász kutatótól. Fogadjuk el ezt mi is kutatói életfilozófiaként.

(Geo)táltosi üdvözléssel

Tóth Álmos

In Memoriam:

GELLERT FERENC

1922–2002



GELLERT Ferenc kollégánk, aki 1922-ben Kassán született, 80 évesen Budapesten fejezte be életét 2002. január 20-án. Kassán a premontrei rend által fenntartott magyar iskolába járt és ott is érettségizett. Családjának szakmai rendjét megtartva a budapesti József Nádor Műszaki Egyetem Általános Mérnöki Karára iratkozott be. A háború alatt, mint sokan mások, ő is Németországba került mint egyetemi hallgató. A háború befejezése előtt, útban hazafelé, egy légitámadás során súlyosan megsebesült. Felgyógyulása után az akkorra már Kassáról Balassagyarmatra kitelepített szüleihez költözött. Itt édesapja nyomdokain haladva a földhivatalnál geodéziával kezdett foglalkozni. Tanulmányait befejezendő ismét Budapestre került, és tanulmányai mellett a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben vállalt munkát. Az egyetemet sikeresen befejezte, 1954-ben bányamérnöki oklevelet szerzett. Az ELGI olajkutató terepi csoportjaiban dolgozott a Hajdúságban, Mezőkövesden és az ország különböző területein.

1955-ben az Országos Földtani Főigazgatóság (OFF) főmérnökévé nevezték ki. 1956-tól részt vett az OFF és a Kínai Népköztársaság Geológiai Minisztériuma által Észak- és Északkelet-Kína területein szervezett expedícióban. Az ELGI által vezetett kőolajkutató geofizikai munkálatokban a geodézia vezetőjeként dolgozott. 1962-

es hazatérése után az ELGI

igazgatója mellett tudományos titkárként tevékenykedett, majd az ELGI adattárának vezetője lett. Mivel kitűnően beszélt nyelveket, 1965-ben áthelyezték a Központi Földtani Hivatal (az OFF jogutóda) Nemzetközi Osztályára. Több nagy jelentőségű konferencia sikeres megszervezése dicsérte munkáját.

1970-ben áthelyezték a Magyar Állami Földtani Intézetbe, ahol kezdetben műszaki-tudományos tanácsadóként dolgozott, majd 1974–76 között a kubai földtani–geofizikai expedíció szervezését végezte. 1978-ban a földtani adattár vezetője lett. Tekintélyes részt vállalt az akkor újdonságnak számított mikrofilmes rendszer és adattárolás földtani meghonosításában. 1984-ben ment nyugdíjba.

GELLERT Ferenc a Magyar Geofizikusok Egyesületének alapító tagja, a Magyarhoni Földtani Társulat rendes tagja volt. Gyászolja felesége és két fia, valamint volt munkatársai. Nyugodjék békében!

Ádám Oszkár

Köszönet mindazoknak, akik jelenlétükkel megtisztelték férjemet utolsó útján és mély gyászunkban mellettünk álltak.

Gellert Ferencné

LAMBERT FERENC

1925–2001



LAMBERT Feri hajdani munkatársunk, a Magyar Geofizikusok Egyesületének alapító tagja 1925. október 13-án született Etyeken egyszerű munkáscsalád gyermekeként. Az általános iskola elvégzése után a kereskedő szakmában helyezkedett el, majd közben, a középiskolát is elvégezve, érettségi vizsgát tett.

1952-ben vették fel a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet második középiskoláképző geofizikus technikus tanfolyamára, melyet elvégezve 1953 nyarán szeizmikus csoportokhoz került kitűző-szintező munka-

körbe. 1955-től segédészlelő,

majd önálló észlelőként dolgozott refrakciós munkát végző dunántúli szeizmikus csoportoknál. Szorgalmas, a földtani problémák iránt érdeklődő tanulékony munkatárs volt, a rábízott feladatokat mindenkor lelkiismeretesen és pontosan hajtotta végre, munkáját elismerték. Vidám természete és jó kapcsolatteremtő tulajdonsága miatt munkatársai megbecsülték és szerették. Jó szervező volt, 1958-tól szeizmikus csoportvezetői megbízásokat kapott, ebben a munkakörben 1962-ig dolgozott az ELGI-ben.

A 60-as évek elején a Mecseki Uránércbánya Vállalat egy hordozható szeizmikus műszert vásárolt a Geofizikai Mérőműszerek Gyárától és létrehozta saját szeizmikus kutatócsoportját. Feri ennek felállításában és dunántúli kutatómunkáiban vett részt 1963 derekáig. Időközben levelező hallgatóként a Szabó József Geológiai Technikum geológus technikus oklevelét is megszerezte.

Tízévi, folyamatosan változó körülmények között végzett embert próbáló terepi munka után a Szabó József Geológiai Technikum alkalmazásába lépett demonstrátori, kisegítő tanári, majd tanári munkakörben. A technikum Tatabányára költözéséig oktatói munkakörét nagy lelkiismeretességgel és a fiatalok iránt érzett őszinte szeretetével töltötte be. Tanítványai közül sokan nosztalgiával emlékeznek az általa szervezett tanulmányi kirándulások vidám légkörű és sok új földtani tapasztalatot nyújtó értékeire.

Ha egészségi állapota lehetővé tette volna, nyugdíjba

vonulásáig tanári munkakörben marad. Sajnos egy közúti balesetben elszenvedett maradandó sérülés miatt a napi utazással járó terheket nem vállalhatta már, ezért a Központi Földtani Hivatal és a Magyar Állami Földtani Intézet adattárában dolgozott tovább, ahol jó emlékezőtehetségét, tárgyi tudását és helyi ismereteit nagyon megbecsülték.

Idősebb korára egészsége fokozatosan továbbromlott, betegsége nyugdíjas éveit is megkeserítette, szűkebb segítő baráti köre is már eltávozott az élethől, közben családjá anyagi gondjai is súlyosbodtak. Feri hosszú szenvedés után 2001. november 8-án hunyt el. Búcsúztató szavaiban dr. NAGY István Zoltánné geológus tanártársa emelte ki Feri múlhatatlan emberi értékeit: a fiatalok iránti rokonszenves segítőkész szeretetét, kollegái iránti együtt érző megbecsülését.

Kedves Feri, nyugodj kiérdemelt békében! Emberi értékeid nem felejtve emléked megőrizzük.

Hobot József, Polcz Iván

SZABÓ GÁBOR

1923–2001

2001. december 1-jén temettük kedves barátunkat és kollégánkat, a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet tudományos munkatársát. Gábor szülővárosában, Sátoraljaújhelyen a piaristák reálgymnáziumában végezte középiskolai tanulmányait. Érettségi után a M. Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen kezdte meg mérnöki tanulmányait. Egyidejűleg felvételt nyert a Szent Imre Kollégiumba, melynek szelleme és baráti közössége meghatározó szerepet töltött be egyéniségének fejlődésében.

Ahhoz a generációhoz tartozott, melynek boldog és felhőtlen ifjúságát bombaként rombolta szét a háború és az azt követő földindulás. Félbeszakadt egyetemi tanulmányait, a háborút követő zűrzavaros viszonyok miatt, csak néhány év késéssel tudta befejezni.

Mérnöki végzettséggel került a geofizikusok meglehetősen zárt világába. Közvetlen, vidám, energikus egyéniségének köszönhetően rövid idő alatt elnyerte főnökei és munkatársai bizalmát és megbecsülését. Munkájára mindvégig a mérnöki pontosság volt jellemző.

Kezdetben az országos másodrendű gravitációs alaphálózat graviméteres mérési munkáiban vett részt. E munka keretében kísérletet tett a magyar és a csehszlovák graviméteres alaphálózat területileg változó szintkülönbségének meghatározására és a különbség okának feltárására.

Az ötvenes évek közepétől csoportvezetőként hegynyelvényeink (Mecsek, Bakony, Pilis hg., Budai-hg.,

Mátra és Tokaji-hegy) áttekintő graviméterméréseit irányította. E mérések célja a hegységek peremvidékein és belsejében lévő — szén- és bauxitkutatás szempontjából perspektivikus — részmedencék feltérképezése volt. A méréseknel szükséges és igen bonyolult korrekciók számítására igyekezett minél pontosabb és minél kevésbé munkaigényes eljárásokat kidolgozni.

1959 és 1961 között a Nemzetközi Geofizikai Év és annak folytatása, a Nyugodt Nap Éve program keretében a Tihanyi Observatóriumban a luniszoláris hatás vizsgálata érdekében végzett graviméteres mérésekben vett részt.

1968-tól az ország különböző vidékein elsősorban kismélységű medenceterületeken vízkutatási céllal végzett részletes graviméterméréseket. Gravitációs méréseivel, jelentősen hozzájárult országunk földtani felépítésének jobb megismeréséhez.

Közösségteremtő ember volt, aki a terepi munkák sokszor embert próbáló körülményei ellenére munkatársaiból meleg, családi, baráti közösséget tudott kovácsolni. Egykori csoportjának tagjai ma is nosztalgiával gondolnak az együtt töltött évekre.

Fokozatosan romló egészségi állapota sajnos egyre inkább akadályozta szakmai tevékenységében, míg végül 53 évesen, 1976-ban nyugdíjba kényszerült.

Mindnyájan, akik ismertük és szerettük fájó szívvel váltunk meg tőle és most, amikor végső búcsúra kényszerülünk, csak azt ígérhetjük: emléket megőrizzük.

Szabó Zoltán



A 42. évfolyamban közölt szócikkek lektorainak névsora ABC szerint:

ÁDÁM Oszkár
ALBU István
KUMMER István
ORMOS Tamás
RÁNER Géza
SZEIDOVITZ Győző
SZÜCS István
VERŐ József
ZILAHÍ-SEBESS László id.

HU ISSN 0025—0120

Főszerkesztő: dr. Bodoky Tamás
Szerkesztő: Tóth Lajos
Szerkesztőbizottság: dr. Aczél Etelka, dr. Ferenczy László, Hegybíró Zsuzsanna, Kakas Kristóf,
dr. Ormos Tamás, dr. Szarka László, Verő László
A szerkesztőség címe: Budapest, II., Fő u. 68. (1371 Budapest, Pf. 433)
Telefon: (1)201-9815
